

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Eficacia de un programa de ejercicio físico para  
mejorar el equilibrio estático y dinámico en ancianos  
institucionalizados. Navarra – España**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el  
Área de Terapia Física y Rehabilitación**

**AUTOR**

**Nadia Patrizia Ponce Contreras**

**ASESORES**

**Lic. Eraidia Córdova Córdova**

**Dra. Ana María Insausti Serrano**

**Lima – Perú**

**2013**

## **AGRADECIMIENTOS**

La tesis de investigación no hubiera sido posible sin el apoyo de grandes personas y profesionales que influyeron en mí en la elaboración de la tesis directamente e indirectamente. Expresarles mi gratitud en este apartado por todo lo aprendido.

A mi alma mater y a sus docentes por lo aprendido.

A la Dra. Ana María Insausti Serrano, mi coasesora de tesis, mi más amplio agradecimiento por haber confiado en mí sin existir ningún tipo de relación académica, ni personal, por su vocación de enseñanza, por su valiosa dirección y apoyo para seguir este camino de tesis y llegar a la culminación del mismo. Cuya experiencia y personalidad han sido mi fuente de motivación, investigación y aprendizaje durante este año, no sólo en el plano educativo sino también en lo personal.

A la Lic. Eraida Córdova Córdova, un especial agradecimiento primero por aceptar ser asesora y por orientarme en la elaboración de la tesis. Por su apoyo para iniciar y concluir satisfactoriamente con la tesis.

A los familiares de los residentes por confiar en la propuesta y fines de la investigación. A los residentes por enseñarme el significado de ser anciano y engrandecer mis conocimientos acerca el tratamiento fisioterapéutico a personas con problemas físicos en la ancianidad. Sin ellos no se hubiera podido realizar la investigación.

Al Lic. Miguel Sandoval, por las recomendaciones y aceptación del proyecto de tesis, al Lic. Paredes, por gestionar ante la facultad la aceptación de la tesis.

Al equipo multidisciplinario de la residencia, además a Uxua, Andrea, Ana por el apoyo para la realización de la parte experimental de la tesis. A mis amigos de la Universidad Pública de Navarra, en especial a Merche y Camelia.

Todo esto nunca hubiera sido posible sin el apoyo emocional y económico para realizar una tesis. A mi madre, tío Fernando, Carlo, Lusin y Carlos, que a pesar de la distancia siempre estuvieron a mi lado.

Las palabras nunca serán suficientes para testimoniar mi aprecio y mi agradecimiento. A todos ustedes, mi mayor reconocimiento y gratitud.

*A mi madre por su amor y sabiduría.*  
*A mi padre por su amor y sus lecciones de vida.*  
*A Carlo por su complicidad y amor.*  
*A mis hermanos por la bondad y apoyo.*  
*A mi tío por su lealtad de padre.*  
*A “mamita Isaura” fuente de inspiración.*

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ANTECEDENTES .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1. ANCIANO.....  | 5         |
| 1.2. ENVEJECIMIENTO .....  | 5         |
| 1.2.1. CONCEPTO.....   | 5         |
| 1.2.2. TIPOS DE EDADES.....  | 5         |
| 1.2.3. MODIFICACIONES FÍSICAS ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO.....                     | 6         |
| 1.2.4. MODIFICACIONES PSÍQUICAS ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO .....                  | 14        |
| 1.2.5. MODIFICACIONES SOCIALES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO.....                    | 18        |
| 1.3. FACTORES RELACIONADOS A LA ETAPA DE LA VEJEZ .....                            | 20        |
| 1.3.1. FACTORES DE RIESGO QUE PROPICIAN LA DISCAPACIDAD .....                      | 20        |
| 1.3.2. CAÍDAS.....   | 20        |
| 1.3.3. EQUILIBRIO.....   | 22        |
| 1.3.4. MARCHA.....   | 28        |
| 1.4. CONCEPTOS FISIOTERAPÉUTICOS RELACIONADOS AL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO..... | 29        |
| 1.4.1. CONCEPTOS RELACIONADOS AL PROGRAMA DE EJERCICIO.....                        | 29        |
| 1.4.2. IMPORTANCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA ACTUALIDAD .....                     | 30        |
| 1.4.3. BENEFICIOS FISIOLÓGICOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL ANCIANO....              | 31        |
| 1.4.4. EJERCICIO TERAPÉUTICO SEGÚN EL OBJETIVO PLANTEADO .....                     | 32        |
| 1.4.5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS .....                       | 38        |
| 1.4.6. ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS.....                   | 39        |
| 1.4.7. PROGRAMA DE EJERCICIO PARA LA TERCERA EDAD .....                            | 41        |
| <b>2. HIPÓTESIS.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>3. OBJETIVOS.....</b>   | <b>43</b> |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL.....   | 43        |
| 3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....   | 43        |
| <b>4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>   | <b>43</b> |

|  |            |
|--|------------|
| 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....                | 43         |
| 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....                | 44         |
| 4.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....             | 44         |
| 4.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO .....              | 47         |
| 4.3. VARIABLES DE ESTUDIO.....               | 47         |
| 4.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS ..... | 52         |
| 4.4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN .....          | 52         |
| 4.4.2. MATERIAL .....                        | 53         |
| 4.4.3. PROCESO DE VALORACIÓN .....           | 57         |
| 4.5. PROGRAMA FISIOTERAPEÚTICO .....         | 62         |
| 4.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA .....    | 62         |
| 4.5.2. MATERIAL UTILIZADO.....               | 62         |
| 4.5.3. FASES DEL PROGRAMA.....               | 63         |
| <b>5. RESULTADOS .....</b>                   | <b>77</b>  |
| <b>6. DISCUSIÓN.....</b>                     | <b>104</b> |
| <b>7. CONCLUSIONES.....</b>                  | <b>114</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|  |     |
|--|-----|
| Gráfica 1 Intervención del estudio.....  | 44  |
| Gráfica 2 Unidades asistenciales de Real Casa de Misericordia.....                             | 45  |
| Gráfica 3 Distribución de la muestra según la edad. ....                                       | 77  |
| Gráfica 4 Distribución de la muestra según la edad. ....                                       | 78  |
| Gráfica 5 Distribución de la muestra según sexo y edad.....                                    | 78  |
| Gráfica 6 Distribución de la muestra según sexo. ....  | 79  |
| Gráfica 7 Distribución de la muestra según el grado de ocupación y sexo. ....                  | 80  |
| Gráfica 8 Distribución de la muestra según antecedentes de enfermedades y sexo. ....           | 81  |
| Gráfica 9 Distribución de la muestra según grado de dependencia y sexo. ....                   | 82  |
| Gráfica 10 Distribución de la muestra según la valoración postural y sexo. ....                | 83  |
| Gráfica 11 Distribución de la muestra según grado cognitivo - memoria y sexo.....              | 85  |
| Gráfica 12 Distribución de la muestra según la valoración del estado nutricional y sexo. ....  | 86  |
| Gráfica 13 Distribución de la muestra según grado de mejoría de equilibrio. ....               | 88  |
| Gráfica 14 Distribución de la muestra según grado de mejoría de la marcha.....                 | 89  |
| Gráfica 15 Distribución de la muestra según grado de mejoría física en el programa. ....       | 90  |
| Gráfica 16 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la edad .....                  | 96  |
| Gráfica 17 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al sexo.....                     | 97  |
| Gráfica 18 Grado de mejoría física y antecedente de esfuerzo físico de ocupación.....          | 98  |
| Gráfica 19 Grado de mejoría física con respecto a antecedentes de enfermedades.....            | 99  |
| Gráfica 20 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado de dependencia. ....    | 100 |
| Gráfica 21 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración postural....     | 101 |
| Gráfica 22 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado cognitivo. ....         | 102 |
| Gráfica 23 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración nutricional..... | 103 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Evaluación e intervenciones en alteraciones de equilibrio.....              | 28 |
| Tabla 2 Tiempo de estudio de la investigación.....                                  | 43 |
| Tabla 3 Variable grado de mejoría física.....                                       | 48 |
| Tabla 4 Variable grado de ocupación.....  | 49 |
| Tabla 5 Variable Antecedentes de enfermedades padecidas.....                        | 49 |
| Tabla 6. Variable grado de dependencia.....   | 49 |
| Tabla 7 Variable valoración postural. ....  | 50 |
| Tabla 8 Variable grado cognitivo – memoria. ....                                    | 50 |
| Tabla 9. Variable estado nutricional. ....  | 51 |
| Tabla 10 Variables de la investigación. ....  | 52 |
| Tabla 11 Test de Tinetti, puntuación completa.....                                  | 58 |
| Tabla 12 Test de Tinetti – Equilibrio.....  | 59 |
| Tabla 13 Test de Tinetti – Marcha.....  | 60 |
| Tabla 14. Test de Poncelet. Evaluación de equilibrio en ancianos. ....              | 61 |
| Tabla 15 Diagnóstico del test de Poncelet. ....                                     | 62 |
| Tabla 16 Edad media del grupo de investigación.....                                 | 77 |
| Tabla 17 Distribución de la muestra según la edad.....                              | 77 |
| Tabla 18 Distribución de la muestra según sexo.....                                 | 78 |
| Tabla 19 Distribución de la muestra según el grado de ocupación y sexo. ....        | 79 |
| Tabla 20 Distribución de la muestra según antecedentes de enfermedades y sexo. .... | 80 |
| Tabla 21 Distribución de la muestra según grado de dependencia y sexo. ....         | 81 |
| Tabla 22 Distribución de la muestra según la valoración postural y sexo.....        | 82 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 23 Distribución de la muestra según grado cognitivo - memoria y sexo. ....              | 84  |
| Tabla 24 Distribución de la muestra según la valoración del estado nutricional y sexo. ....   | 86  |
| Tabla 25 Valoraciones de equilibrio de la muestra. ....                                       | 87  |
| Tabla 26 Distribución de la muestra según grado de mejoría de equilibrio. ....                | 87  |
| Tabla 27 Valoraciones de la marcha de la muestra. ....  | 89  |
| Tabla 28 Distribución de la muestra según grado de mejoría de la marcha. ....                 | 89  |
| Tabla 29 Valoración del grado de mejoría en el programa de ejercicio de la muestra. ....      | 90  |
| Tabla 30 Distribución de la muestra según grado de mejoría física. ....                       | 90  |
| Tabla 31 Correlación de las valoraciones de equilibrio de la muestra de estudio. ....         | 94  |
| Tabla 32 Correlación de las valoraciones de la marcha de la muestra de estudio. ....          | 94  |
| Tabla 33 Correlación de las valoraciones de grado de mejoría del programa. ....               | 94  |
| Tabla 34 Resumen de la validación de los casos de la muestra de estudio. ....                 | 95  |
| Tabla 35 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la edad. ....                   | 95  |
| Tabla 36 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al sexo. ....                     | 96  |
| Tabla 37 Grado de mejoría física y antecedente de esfuerzo físico ocupación. ....             | 97  |
| Tabla 38 Grado de mejoría física con respecto al antecedente de enfermedad. ....              | 98  |
| Tabla 39 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado de dependencia. ....     | 99  |
| Tabla 40 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración postural. ....    | 101 |
| Tabla 41 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado cognitivo. ....          | 102 |
| Tabla 42 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración nutricional. .... | 103 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Postura del Anciano.....  | 6  |
| Figura 2 Diferenciación de neuronas entre el cerebro joven y de un anciano. .... | 12 |
| Figura 3 Cambios fisiológicos del anciano. ....                                  | 13 |
| Figura 4 Cerebro de un anciano con Alzheimer. ....                               | 16 |
| Figura 5 Anciano y depresión. ....   | 18 |
| Figura 6 Caídas en los ancianos.....   | 21 |
| Figura 7 Ciclo de la marcha. ....  | 29 |
| Figura 8 Pirámide de la actividad física para adultos. ....                      | 31 |
| Figura 9 Taller de terapia física.....   | 46 |
| Figura 10 Barra paralela. ....   | 53 |
| Figura 11 Espaldera fija. ....   | 54 |
| Figura 12 Escalera de 4 peldaños.....  | 54 |
| Figura 13 Barra paralela. ....   | 54 |
| Figura 14 Maquina de fuerza para miembros inferiores ....                        | 55 |
| Figura 15 Barra paralela. ....   | 55 |
| Figura 16 Balancín.....  | 55 |
| Figura 17 Pelota fisioterapéutica.....   | 56 |
| Figura 18 Separadores. ....  | 56 |
| Figura 19 Balón medicinal. ....  | 56 |
| Figura 20 Material didáctico cognitivo. ....                                     | 57 |
| Figura 21 Ejercicio de calentamiento. ....                                       | 64 |
| Figura 22 Sedestación a Bipedestación.....                                       | 65 |
| Figura 23 Triple flexión de MI en BPD. ....                                      | 66 |
| Figura 24 De sedestación a BPD en Escalera. ....                                 | 66 |
| Figura 25 Marcha c/barra paralela. ....  | 67 |
| Figura 26 Marcha en rampa.....   | 68 |
| Figura 27 De sedestación a BPD c/tarea cognitiva. ....                           | 69 |
| Figura 28 Sedestación en pelota. ....  | 70 |
| Figura 29 Marcha con obstáculos. ....  | 71 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 30 Marcha sobre base inestable. ....                      | 72 |
| Figura 31 Bipedestación en balancín. ....                        | 73 |
| Figura 32 Reeducción de las fases de la marcha.....              | 74 |
| Figura 33 Trabajo propioceptivo para evitar miedo al vacío. .... | 75 |
| Figura 34 Ejercicios de respiración. ....                        | 76 |

## ABREVIATURAS

|       |   |
|-------|---|
| AEP:  | Antecedentes de Enfermedades Padecidas.       |
| AGO:  | Antecedentes del Grado de Ocupación.          |
| AIVD: | Actividades Instrumentales de la Vida Diaria. |
| AVD:  | Actividades de la Vida Diaria.                |
| AVDB: | Actividades de la Vida Diaria Básicas.        |
| BP:   | Bipedestación.                                |
| BS:   | Base de Sustentación.                         |
| CG:   | Centro de Gravedad.                           |
| CM:   | Centro de Masa del cuerpo.                    |
| CSC:  | Canales Semicirculares.                       |
| CV:   | Columna Vertebral.                            |
| EC:   | Enfermedades Cardiológicas.                   |
| EN:   | Estado Nutricional.                           |
| ENL:  | Enfermedades Neurológicas.                    |
| ER:   | Enfermedades Reumatológicas.                  |
| GCM:  | Grado Cognitivo - Memoria.                    |
| GD:   | Grado de Dependencia.                         |
| GO:   | Grado de Ocupación.                           |
| HA:   | Hipertensión Arterial.                        |
| HD:   | Hernia Discal.                                |
| ÍB:   | Índice de Barthel.                            |
| ÍK:   | Índice de Katz.                               |
| İL:   | Índice de Lawton.                             |
| IMC:  | Índice de Masa Corporal.                      |
| OMS:  | Organización Mundial de la Salud.             |
| PA:   | Plano Anteroposterior.                        |
| PL:   | Plano Lateral                                 |
| RCM:  | Real Casa de Misericordia.                    |
| ROM:  | Reflejos Osteomusculares.                     |
| SN:   | Sistema Nervioso.                             |
| SNC:  | Sistema Nervioso Central.                     |
| VEN   | Valoración del Estado Nutricional.            |
| VP:   | Valoración postural.                          |

## **RESUMEN**

En el estudio participaron 14 ancianos. Cada sesión fue individual, constaba de 16 ejercicios con una secuencia de 3 veces por semana, de duración de 20 a 30 minutos en cada sesión.. Los resultados de las valoraciones de la marcha, equilibrio y eficacia del programa de ejercicio físico de equilibrio se valoraron con el test de Tinetti. Los ancianos de nuestra intervención tuvieron una mejoría significativa en esta valoración de equilibrio, en todos los casos, ya que pasaron de un valor medio de 3,00 a 11,85 en el test.. De la misma manera la valoración de la marcha se hizo con el test de Tinetti, Tras la intervención se observó mejoría en todos los casos los sujetos con un valor medio en el test de 1,38 a 9,38. Los sujetos de nuestro estudio tuvieron una mejoría significativa en esta valoración del programa de ejercicio, ya que pasaron de un valor medio de 28,77 a 50,69.. Esta mejoría ha propiciado que los ancianos hayan pasado de una valoración de una dependencia a una semi-dependencia parcial, resultado de las evaluaciones a los ancianos con el test.. Este estudio apoya la influencia que un programa de ejercicios de equilibrio, mejora el equilibrio estático y dinámico así como la marcha. Ningún anciano resultó con la misma valoración, en su mayoría han presentado una mejoría buena, aunque alguno de los casos la mejoría fuera leve

**PALABRAS CLAVE:** Equilibrio, marcha, Tinetti, fragilidad, ejercicio físico.

## ANTECEDENTES

La prolongación de la esperanza de vida ha sido un anhelo de la humanidad. En este sentido, el haber incrementado la calidad de vida durante envejecimiento puede ser considerado un logro en el que ha tenido un papel muy importante el desarrollo científico y técnico alcanzado.<sup>1</sup>

En la segunda mitad del siglo XX se produjo un incremento de 20 años en la esperanza de vida en todo el mundo, hasta el nivel actual de 66 años de media en el mundo, aunque, evidentemente existen, hoy por hoy grandes diferencias geográficas. El número de personas que llegan o sobrepasan los 60 años de edad se ha incrementado de algo más de 400 millones en 1950 a 600 millones en la actualidad con un pronóstico de 1 200 millones para el año 2025.

Rodríguez, O. (2009). El artículo científico trata sobre los trastornos de la movilidad y las modalidades terapéuticas que ayudan a los ancianos en el proceso de rehabilitación, con especial énfasis en los beneficios que les reportan los ejercicios físicos y en la función del fisioterapeuta para lograr y mantener la mayor independencia posible en estos pacientes.<sup>2</sup>

El envejecimiento de la población se debe, fundamentalmente, a la reducción de la diferencia entre los niveles de mortalidad y fecundidad. El consecuente incremento de la expectativa de vida genera un gasto económico grande de la familia destinada al tratamiento del adulto mayor.

Hernandez, R. (1997) estudio en América Latina y el Caribe la transición demográfica, de comienzo reciente que se caracteriza por su rapidez. En 1950 sólo el 5% de la población tenía 60 años o más, en el 2002 se estimó este valor en un 8%, mientras que para el 2025 se estima un 12% y para el 2050 el 22% de la población en este grupo. De manera que en un siglo el porcentaje de adultos mayores se cuadruplicará.<sup>3</sup>

García, R. (1995) Estudia los procesos de transición demográfica y epidemiológica, el cual ha cobrado interés en las últimas décadas, entre otras razones porque el envejecimiento poblacional iniciado en Europa se ha extendido a otras regiones del mundo, a la vez que ha incrementado su velocidad. Paralelo a ello se han producido cambios en los patrones de morbilidad y mortalidad, que han modificado la demanda de los servicios sociales y de salud.<sup>4</sup>

El desarrollo de las ciencias en general, de las ciencias médicas en especial y de la salud en particular ha demostrado que lo más importante no es que haya un aumento de la expectativa de vida, sino que sea posible envejecer manteniendo una calidad de vida adecuada.<sup>5</sup>

Desde esta perspectiva, numerosas investigaciones gerontológicas centran su atención en la evaluación de la calidad de la vida de los adultos mayores, al considerar ésta como un indicador de envejecimiento satisfactorio, pues añade a la supervivencia, información sobre el bienestar a un menor costo social.<sup>2</sup>

La calidad de vida es una categoría de reciente utilización en la investigación en salud, que ha sido empleada por investigadores de múltiples disciplinas, con diferentes enfoques, y en consonancia con sus intereses, razón por la que no existe una definición única de ésta.<sup>6</sup>

Las discapacidades físicas y mentales, íntimamente relacionadas con el incremento de la expectativa de vida, se consideran entre los problemas más graves con los que se enfrenta la sociedad en la actualidad.<sup>7</sup> La evaluación de dichas discapacidades es difícil, ya que éstas son consecuencia de interacciones entre alteraciones estructurales y funcionales del organismo, unido a una multitud de factores psicológicos y sociales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), considera que las actividades de la vida diaria (AVD), constituyen el indicador más importante para medir el funcionamiento en el anciano.<sup>8</sup>

La capacidad de realización de las AVD es resultante del funcionamiento de las áreas de la salud física, mental y socioeconómica, contemplada en la evaluación de las personas mayores dentro de una población determinada (...). Las AVD se dividen, de manera general, en actividades de la vida diaria básicas (AVDB) e actividades de la vida diaria instrumentadas (AIVD). Las AVDB son aquellas habilidades esenciales para llevar a cabo las actividades de autocuidado: alimentación, vestirse, aseo personal, necesidades fisiológicas y otras; mientras que las AIVD son aquellas más complejas y necesarias para desarrollar una vida independiente: uso del teléfono, realización de compras, preparación de comidas, mantenimiento de la casa, lavado de la ropa, uso del transporte público, autoadministración de medicamentos y capacidad para manejar sus finanzas.<sup>9</sup>

Para medir las AVD se han utilizado diferentes instrumentos, dentro de los que se destacan por su uso, el Índice de Katz (ÍK), para las AVDB, confeccionado en 1963.<sup>10</sup> Y el

Índice de Lawton (ÍL), para las AIVD, que data de 1969. Este último introduce un nivel más complejo en la evaluación, ya que a través de él se pueden medir aspectos que van más allá del autocuidado.

Las investigaciones que abordan el tema de discapacidad física en la Tercera Edad, medida a través de las AVD son de aparición relativamente reciente. Distintas investigaciones, estudiaron las AVD en pacientes rehabilitados, con la finalidad principal de identificar déficit en habilidades específicas para la vida diaria, que proporcionen la base para definir las conductas.<sup>11</sup>

Desde la década del 80 se han realizado varios estudios de prevalencia de la discapacidad física en el anciano. En ellos se resalta, la heterogeneidad en las definiciones de discapacidad física utilizadas, la que es considerada por algunos, si el sujeto está incapacitado para realizar al menos una AIVD, en tanto que otros señalan como discapacitados físicos los imposibilitados para la realización de dos AIVD. Un tercer grupo de autores fija tres AIVD como número mínimo de afectaciones para clasificar a un individuo en el grupo de discapacitados.<sup>12</sup>

En los años futuros, la discapacidad será un motivo de preocupación aún mayor, pues su prevalencia está aumentando. Ello se debe a que la población está envejeciendo y el riesgo de discapacidad es superior entre los adultos mayores, y también al aumento mundial de enfermedades crónicas tales como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de la salud mental.<sup>13</sup>

Marigold, D., (2005) estudia un programa de ejercicios para ancianos con déficit de equilibrio un año después de un ataque cerebrovascular, los efectos del entrenamiento en el riesgo de caída en individuos ambulatorios residentes en la comunidad que habrían sufrido ataques cerebrovasculares al menos un año atrás. Se realizaron sesiones de una hora de ejercicios en un grupo, la relación instructor participante era de 1 a 3, en un centro comunitario, tres veces por semana, durante 10 semanas. El programa de ejercicio implementado condujo a mejores tiempos de reacción postural y menor caídas en respuesta a traslaciones en un sistema de plataformas.<sup>14</sup>

El deterioro en las capacidades físicas debido al envejecimiento fisiológico provoca una serie de consecuencias como son, entre otras, la disminución tanto en el equilibrio como en la fuerza, que dar como resultado una marcha inestable y posibilidades de sufrir caídas. Esta situación conlleva a un empeoramiento del equilibrio estático y dinámico en las actividades de la vida diaria y la marcha.

Morgan, R., (2004) estudia un programa de baja intensidad para individuos mayores que recientemente habrían tenido un periodo de reposo en cama por enfermedad. El programa resulto efectivo para reducir el riesgo de caídas hasta 1 año después de la intervención en los individuos. El programa no redujo el riesgo de caída en aquellos que eran más activos. Los participantes asistieron a sesiones de ejercicios en grupo de cinco. Las sesiones duraron aproximadamente 45 minutos, incluyendo periodos de reposo y enfriamiento, y asistieron tres veces por semana durante ocho semanas. Los ejercicios se ejecutaron bajo la dirección de un fisioterapeuta con un asistente. Pocos estudios toman en cuenta antecedentes médicos, como enfermedades padecidas o actuales.<sup>15</sup>

Victoriano, N., (2011) un estudio que demuestra la eficacia de la intervención domiciliaria realizada en el grupo experimental, ya que se constata una disminución de la incidencia de caídas en ese lugar y una mejoría de las condiciones que favorecen la prevención de las mismas.<sup>16</sup>



## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANCIANO**

La expresión tercera edad es un término social que hace referencia a la población de personas mayores o ancianas, está siendo sustituido por el término personas mayores (en España) y adulto mayor (en América Latina). Esta etapa, también denominada vejez o ancianidad, es el último periodo de la vida, donde el cuerpo sufre un deterioro. Se trata de un grupo de población que tiene como mínimo 65 años de edad.

A partir de los 65 años de edad aparecen, con mayor frecuencia un número creciente de enfermedades. Estudios realizados en su mayoría en el continente europeo demuestran que el 54% de los ancianos declaran padecen alguna enfermedad. Hasta el 50% de ellos reciben asistencia médica o rehabilitación. Los problemas más habituales que se suelen presentar en esta etapa son los siguientes: problemas reumáticos 22%, problemas cardio-respiratorios 5%, problemas relacionados con la vista 5%, enfermedades metabólicas 4%, alteraciones neurológicas 3%, entre otras. Se debe recordar que los sentidos de la vista y el oído son esenciales para mantenerse activos e integrados socialmente, su deterioro lleva a una incomunicación, depresión, y mayor rapidez del deterioro funcional<sup>17</sup>.

### **1.2. ENVEJECIMIENTO**

#### **1.2.1. CONCEPTO**

Es un proceso natural y universal, ligado a nuestro ciclo vital, programado genéticamente (envejecimiento intrínseco) y, modificado en diferentes grados para cada individuo por factores como el estilo de vida y/o riesgos ambientales (envejecimiento extrínseco).

La vejez es un estado caracterizado por la pérdida de capacidad de la persona para adaptarse a los factores que influyen en ella. En la actualidad no existe una diferencia claramente definida entre el envejecimiento normal (envejecimiento fisiológico) y el envejecimiento patológico (enfermedad).

#### **1.2.2. TIPOS DE EDADES**

Se puede definir cuatro tipos de edades en los ancianos: edad cronológica, edad fisiológica, edad psíquica y edad social.

- A. EDAD CRONOLÓGICA: años transcurridos desde el nacimiento. Es objetiva en su medida ya que todas las personas nacidas en la misma fecha comparten idéntica edad cronológica.
- B. EDAD FISIOLÓGICA: se define también como edad biológica o como estado funcional de los órganos y tejidos, es decir, la afectación física del individuo.
- C. EDAD PSÍQUICA: nivel psíquico del individuo frente a los acontecimientos externos de la vida social y afectiva, que hacen reaccionar a cada uno según su personalidad, circunstancias y experiencia vital.
- D. EDAD SOCIAL: rol individual que desempeñar cada individuo en la sociedad. Esta forma de clasificar puede considerarse discriminatoria ya que no tiene en cuenta las aptitudes y actitudes personales frente a la resolución de las actividades de la vida diaria.

### 1.2.3. MODIFICACIONES FÍSICAS ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO

#### A. SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO

##### a COMPOSICIÓN CORPORAL

Para la estimación de la composición corporal que se tiene en cuenta tanto la masa grasa como la masa magra. Figura 1. Los músculos, huesos y articulaciones experimentan una serie de cambios irreversibles, que modifican el aspecto externo y la postura del anciano.

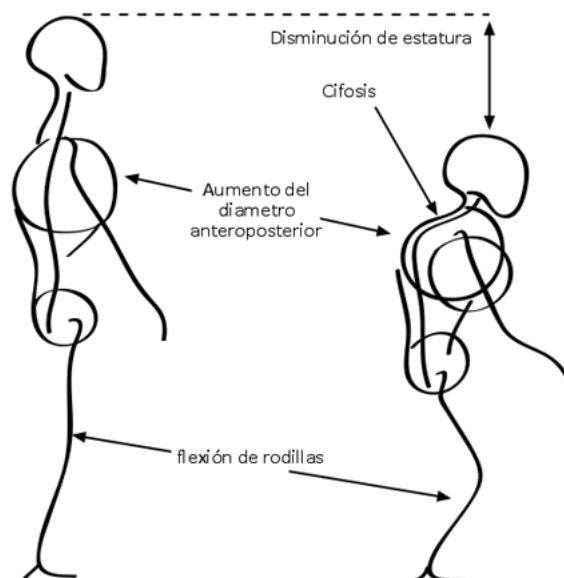


Figura 1 Postura del Anciano

## b ARTICULACIONES

Cambio de la proporción de sus componentes y aumentan la rigidez del colágeno, fibrosis local periférica, pérdida de elasticidad y artrosis en el 80% de mayores de 55 años. Las modificaciones radiológicas que se observan se deben a la disminución del riego sanguíneo del hueso subcondral produciendo una menor remodelación ósea, cambios en la geometría de la articulación y cambios en la distribución de las fuerzas en la articulación.

- Las articulaciones vertebrales sufren una serie de cambios a nivel del disco intervertebral que van a ocasionar transformaciones físicas. La principal es el aumento de la densidad del disco por pérdida de agua, que provoca que los movimientos intrínsecos menores a lo normal por la rigidez y las modificaciones estructurales. Además va a provocar: disminución de la flexibilidad del raquis, atrofia de los discos intervertebrales, juntamente con la artrosis a nivel articular en las vértebras, produciendo el desplazamiento de las apófisis espinosas hacia arriba dando una línea media espinal pronunciada y disminución de los diámetros de las vertebrales, llevando a una pérdida de altura de la persona.
- Las articulaciones de miembros inferiores, son las articulaciones que soportan mayor presión y desgaste, por lo tanto sufren mayores cambios. La disminución en la resistencia es la principal alteración. Esta fragilidad explica las frecuentes fracturas de cuello y trocánter femorales en la ancianidad. La pérdida de fuerza en los músculos y ligamentos de esta zona, dan lugar a un pie plano con un giro hacia afuera (*valgus*). Los centros de presión se desplazan al borde interno del pie, los arcos de la bóveda plantar se modifican, originando la aparición de callosidades, que varían el equilibrio y la alineación corporal, así como la marcha.

## c HUESOS

- Los huesos sufren pérdidas de masa ósea por la desmineralización. Esto tiene dos consecuencias: la osteoporosis y la disminución del peso del esqueleto.

- Las mujeres y hombres de raza negra presentan una pérdida inferior debido a razones genéticas.
- Disminución de estatura, 1 cm por cada 10 años transcurridos, por los cambios a nivel de los discos en la columna vertebral (CV).
- Cambios en la curvatura de la CV originándose una cifosis torácica.
- Aumento en el diámetro anteroposterior y disminución del diámetro transversal de la caja torácica.
- Inclinação de los planos corporales: plano frontal hacia delante, plano sagital hacia abajo, plano transversal hacia delante.
- Desplazamiento del CG del ombligo a la sínfisis púbica y acentuación de postura con una exagerada flexión de caderas y de rodillas.
- Inclinação de la cabeza y proyectada hacia adelante.
- Modificación del triángulo o base de sustentación (BS): hacia el arco interno del pie, provocando un pie plano, por disminución de los arcos plantares.

#### d MÚSCULOS

Los músculos activos sufren una importante deficiencia, con una reducción de la densidad mitocondrial y de la capacidad enzimática oxidativa y respiratoria. Las fibras musculares tipo I, muestran pocos cambios a medida que va pasando el tiempo. Sin embargo las fibras tipo II sufren el 25-50% de reducción en el número y tamaño celular. Como en la espalda y los muslos (músculos cuádriceps e isquiotibiales) hay una gran concentración de fibra tipo II, son estos grupos musculares los que primero comienzan a atrofiarse. Esta pérdida de de fibras tipo II y atrofia de tronco y miembros inferiores aparece como consecuencia de la falta de uso y de actividad de cierta intensidad, que es lo que permite el mantenimiento de estas fibras de contracción rápida.

La fuerza muscular se reduce por el menor número de unidades motoras, unido a la sarcopenia propia del envejecimiento. La fuerza muscular general disminuye en un tercio entre los 50 y los 70 años. Es por esto por lo que el entrenamiento diseñado para las personas mayores debería incidir especialmente en el reclutamiento de unidades motoras y la hipertrofia de las fibras musculares supervivientes, en especial las fibras tipo II, de los músculos de la espalda, nalgas, muslos y pantorrillas.

La capacidad de fuerza-resistencia es también limitada entre los ancianos, más aún incluso que la fuerza muscular máxima. La causa de esta deficiencia es una menor actividad física sumado a la atrofia de las fibras tipo II y la reducción de las unidades motoras, las de alto umbral y contracción rápida. La reducción de la fuerza-resistencia en los miembros inferiores puede llegar a ser más limitante que la reducción de la fuerza máxima, ya que puede interferir notablemente con las actividades cotidianas (caminar con rapidez, subir escaleras, levantarse con rapidez de una silla o recuperarse de un resbalón), que requieren potencia muscular. Es muy frecuente la pérdida de fuerza muscular antes que las modificaciones óseas.

- e TENDONES: se endurecen, se vuelven rígidos, como resultado de la atrofia de la masa muscular, lo que conlleva una pérdida de la fuerza.

#### B. SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Engrosamiento del miocardio del corazón y rigidez de las válvulas cardíacas.
- Aumento de concentración de colágeno en endocardio que provoca fibrosis.
- Aumento en la concentración de lipofusina en las fibras musculares.
- Rigidez de las paredes arteriales.
- Disminución del gasto cardíaco de 1% por cada año transcurrido, en respuesta a situaciones de estrés o al ejercicio.
- Disminución de la frecuencia cardíaca en respuesta al estrés o ejercicio por una menor capacidad de respuesta del sistema simpático.
- Disminución del flujo sanguíneo coronario.
- Aumento de la duración de la contracción ventricular.
- Aumento de la resistencia periférica por una disminución de la cantidad de elastina y de músculo liso a nivel de las paredes arteriales.
- Aumento de la presión arterial, en mayor medida la sistólica.

#### C. SISTEMA INMUNITARIO Y SANGRE

- Prácticamente no hay cambios en la sangre y sus componentes con la edad.
- A pesar del descenso en la masa celular activa del organismo, el volumen sanguíneo no disminuye.

- Frecuente aparición de anemia en ancianos. Esta situación no parece ser consecuencia del envejecimiento normal, sino una respuesta al estrés.
- El número de linfocitos T y B, elemento básico de la respuesta inmune celular en el reconocimiento del antígeno, no se modifica en sangre periférica.

#### D. SISTEMA RESPIRATORIO

Aunque no aparezcan patologías asociadas, en los mayores aparecen reducciones en el consumo de oxígeno derivadas de algunas deficiencias en el aporte del mismo al músculo activo, que se hacen más evidentes cuando el sujeto inicia la actividad física sin el adecuado calentamiento.

- Limitación de la expansión inspiratoria por disminución de la movilidad torácica en sus diferentes diámetros y aumento de la rigidez pulmonar.
- Descalcificación costal.
- Acentuación de la postura cifótica por calcificación de los cartílagos costales.
- Reducción en el número de alvéolos. Los restantes, son mayores y tienen espesas fibras elásticas.
- Aumento de la capacidad residual funcional por la elevación de las costillas y el adelgazamiento del diafragma.
- Disminuye el flujo espiratorio forzado y de la capacidad respiratoria máxima.
- Reducción del consumo de oxígeno: la cantidad máxima de oxígeno en condiciones de estrés se reduce en un 50% hacia los 80 años, justificándose no por falta de ventilación alveolar sino por fracaso de la perfusión, retraso en la difusión de oxígeno.
- Reducción de la fuerza de los músculos espiratorios. Eso produce una disminución de la efectividad propulsiva de la tos, que junto a la disminución de la actividad ciliar en el revestimiento bronquial y el aumento del espacio muerto, pueden dar complicaciones mecánicas e infecciosas por retención de secreciones en tráquea y bronquios.

#### E. SISTEMA GASTROINTESTINAL

- Disminución de la producción de saliva. Erosión de la dentina y del esmalte de los dientes. Retracción de las encías y reducción de la densidad ósea.
- Atrofia de la mucosa gástrica, probablemente por aceleración de la muerte celular y por enlentecimiento de la renovación celular.

- Disminución del tamaño del hígado.
- Motilidad disminuida por la reducción en la amplitud de las contracciones esofágicas, causa más probable es una alteración en el control del Sistema Nervioso (SN) que provoca debilidad en la contracción del músculo liso.
- La absorción de nutrientes se mantiene.
- La función hepática está enlentecida en el metabolismo de fármacos.
- Presencia de incontinencia fecal, debido a una disminución del tono del esfínter y a las heces semilíquidas.

#### F. SISTEMA RENAL

- Disminución del tamaño de los riñones.
- Disminución del 30% de los glomérulos y de los túbulos.
- Hipertrofia de las nefronas restantes.
- Disminución de la filtración glomerular en un 40%.
- Disminución moderada en la capacidad de concentración de la orina.

#### G. SISTEMA NERVIOSO

- Atrofia y pérdida de peso cerebrales por el procesos de apoptosis que provoca cambios estructurales y bioquímicos.
- No todas las aéreas del Sistema Nervioso Central (SNC) se atrofian en el mismo grado. El encéfalo se mantiene estable hasta los 50 años, aunque el inicio de la pérdida de peso y volumen comienza a los 30 años, para ir disminuyendo su volumen a razón de un 2% por década.
- Pérdida de la sustancia gris antes que la blanca.
- Adelgazamiento de las circunvoluciones cerebrales, en particular las frontales y las parietales, y ensanchamiento de los surcos. Con la edad hay una tendencia a la atrofia cortical y a la dilatación ventricular.
- Reducción neta del flujo sanguíneo cerebral.
- Acumulación de proteínas anormales en cúmulos y placas.
- Acumulación intracelular del pigmento lipofusina, en vacuolas de almacenamiento.
- Aparición de placas seniles y depósitos intracelulares de degeneración neurofibrilar que guardan una alta correlación con la demencia senil.
- Pérdida progresiva de entramado dendrítico de las neuronas piramidales en el encéfalo senil y con demencia.
- Menor velocidad de conducción neuronal. Figura 2.

- Pérdida neuronal, en todas estas zonas existen pérdidas de prolongaciones dendríticas neuronales, compensada por aumento del árbol dendrítico en neuronas adyacentes.

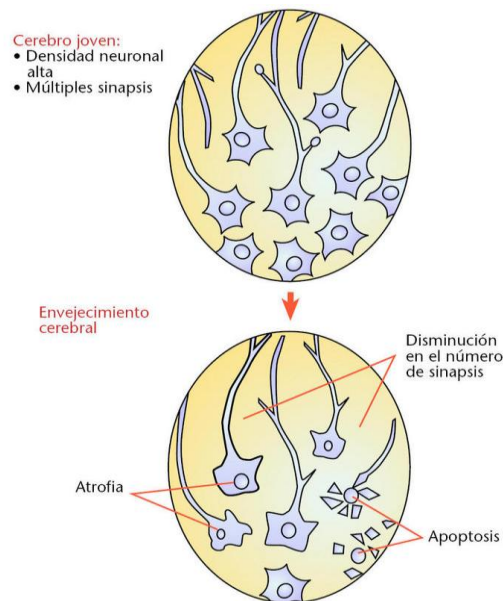


Figura 2 Diferenciación de neuronas entre el cerebro joven y de un anciano.

## H. ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

### a VISTA

- Pérdida de elasticidad del músculo orbital, que provoca la disminución de la movilidad ocular. Degeneración del músculo elevador.
- Disminución de la agudeza visual.
- Descenso de la capacidad de acomodación por la modificación con la edad de los ejes del cristalino.
- Disminución de la secreciones de las glándulas lagrimales, lo que produce sequedad en el ojo.
- Deficiente visión nocturna por la rigidez de las pupilas, que no se dilatan con facilidad y la despigmentación del iris.
- Disminución de reflejos pupilares y dificultad en la supravversión voluntaria de la mirada.

### b OÍDO

- Pérdida auditiva en más de 1/3 de las personas mayores de 75 años.
- Aparición de presbiacusia al perder los tonos de elevada frecuencia al sufrir una degeneración del nervio y del oído interno.



- Degeneración de la membrana timpánica y de los huesecillos del oído medio volviéndose más rígidos.

#### c GUSTO Y OLFATO

- Disminución de la capacidad de detección de sabores salados más que de los dulces por una ligera atrofia y disminución en el número de papilas gustativas.
- Reducción en la capacidad de identificación olfatoria, no varía la inervación.
- Aumenta la densidad de la saliva.
- Existe una tendencia a la sequedad de las mucosas.

#### d TACTO

- Reducción en la agudeza del sentido del tacto.
- En el curso del envejecimiento se producen pérdidas selectivas de sensibilidad vibratoria, discriminación de dos puntos.
- La sensibilidad propioceptiva, el tacto ligero o la presión son normales.

#### Cambios que sobrevienen con los años

Las siguientes son algunas de las modificaciones que se pueden producir en personas mayores de 65 años

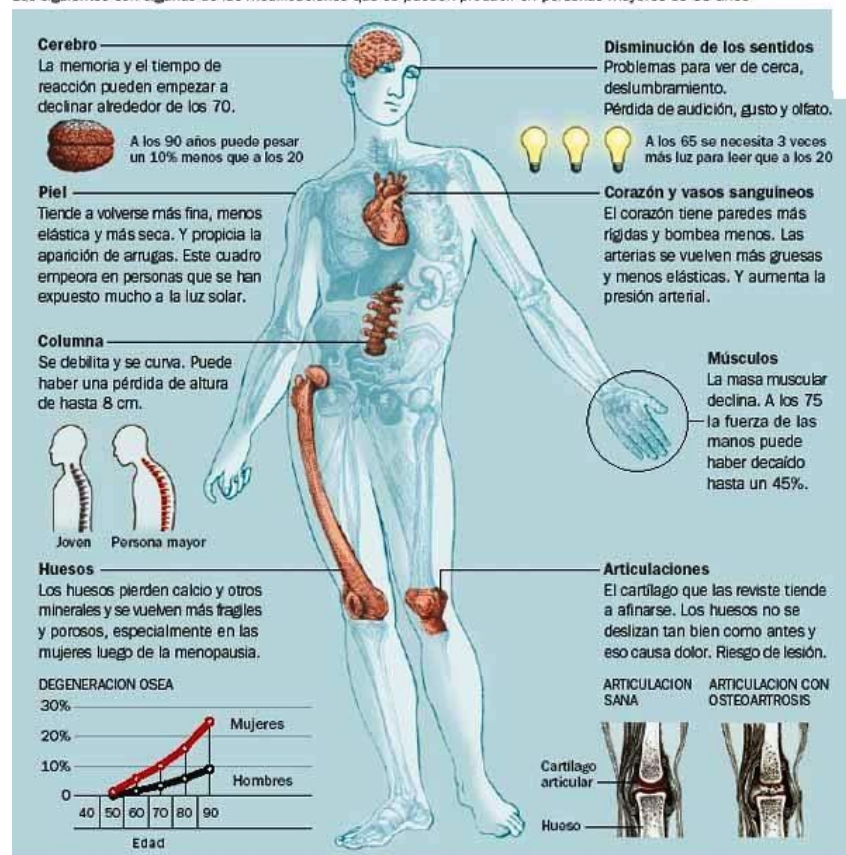


Figura 3 Cambios fisiológicos del anciano.

## I. SISTEMA TEGUMENTARIO

- Adelgazamiento de las capas celulares de la epidermis, por la reproducción celular lenta, con células más grandes e irregulares.
- Descenso del número de melanocitos, que conlleva una disminución de la función fotoprotectora.
- Reducción del número de capilares dando lugar a la palidez cutánea y dificultando los procesos de cicatrización.
- Aumento de la fragilidad capilar que provoca la aparición de hematomas.
- Cambios a nivel colágeno por la pérdida de las características elásticas que se hace más rígido dando lugar a las arrugas.
- Pérdida de grasa subcutánea que conlleva a disminuir el grosor de los pliegues cutáneos.
- Disminución del tamaño, número y función de las glándulas sudoríparas contribuyendo a la sequedad de la piel y a una disminución funcional de la termorregulación.

### 1.2.4. MODIFICACIONES PSÍQUICAS ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO

Para comprender en toda su amplitud los cambios psíquicos atribuibles a la edad hay que considerar la interrelación entre las modificaciones anatómicas y funcionales en las estructuras cerebrales.

#### A. FUNCIONES COGNITIVAS

La disminución de las funciones cognitivas durante el envejecimiento, es uno de los aspectos que suele vivirse como una gran amenaza para el bienestar e incluso para la integridad personal. Los componentes de la inteligencia humana (percepción, razonamiento, abstracción, formación de conceptos, y resolución de problemas) están influenciados también por múltiples aspectos personales, educacionales, culturales, o del propio entorno, por eso las manifestaciones en el comportamiento individual son diferentes, así como las respuestas a las situaciones de cambio.

##### a INTELIGENCIA

La edad, por sí sola, no es un factor que modifique de forma apreciable la utilización de las facultades mentales, aunque las personas mayores suelen utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida para compensar la lentitud de respuesta a distintos estímulos. Las

capacidades intelectuales se ven enlentecidas por la fatiga intelectual, pérdida de interés, pérdida de atención y/o dificultad en la concentración.

La forma de inteligencia que reconocemos como inteligencia fluida guarda relación con el aprendizaje y precisa una base neurofisiológica. En ella se sitúa la creatividad, el comportamiento innovador que permite al individuo la resolución de problemas nuevos.

El razonamiento verbal no parece sufrir cambios. Pero si existe un declive en la agilidad mental que precisa la coordinación de movimientos, especialmente relacionada con el funcionamiento de la vista y el oído.

## b MEMORIA

El concepto de pérdida de memoria se define como la incapacidad de adquirir, almacenar y recuperar la información. No se puede afirmar que la memoria sea un fiel reflejo de los acontecimientos reales porque los recuerdos contienen los hechos vividos, que determinan aquellos recuerdos que se fijan porque son relevantes y aquellos que no se eliminan. La pérdida de memoria reciente, parece ser el signo general característico de los cambios psíquicos, durante el envejecimiento. A la persona le resulta difícil evocar sucesos recientes y sufre además pequeños olvidos. Las personas ancianas refieren dificultad para retener informaciones poco significativas, especialmente si deben esforzarse mucho o si en el momento de recibir esa información tienen toda su atención en alguna otra actividad. También expresan tener problemas en la organización secuencial de la información recién llegada, así como en la capacidad para sintetizar. Figura 4.

La memoria a largo plazo, o memoria remota, parece estar bien conservada. Los ancianos recuerdan situaciones y hechos antiguos, pero también acontecimientos nuevos almacenados en su memoria remota. Son capaces de evocar con detalle, hechos que tuvieron lugar en otra época, que seguramente fue significativa en su historia de vida. La memoria a largo plazo permite recordar y conservar el vocabulario, las experiencias, los recuerdos y mucha más información útil sobre el mundo que les rodea y sobre sí mismos.

Es importante tener presente que la memoria visual se conserva intacta durante más tiempo que la memoria auditiva o que las relaciones témporo-espaciales.



Figura 4 Cerebro de un anciano con Alzheimer.

### c RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CREATIVIDAD

La dificultad en la organización de la información, la rigidez de pensamiento, junto con la prudencia en la toma de decisiones, puede condicionar la capacidad para resolver los problemas. La creatividad es difícil de medir ya que está íntimamente relacionada con lo cognitivo y con la afectividad. Las personas mayores pueden descubrir su potencial creativo a través de nuevas experiencias o nuevas actividades que, acompañadas de entusiasmo por la vida, que les hacen sentirse reconocidos.

### B. LA AFECTIVIDAD

La mayoría de personas ancianas han adquirido una madurez emocional a través de sus experiencias vitales, lo que le permite responder a situaciones de pérdidas afectivas. Sin embargo, su estado de salud física y mental, así como la calidez u hostilidad del medio en el que viven, influirán en la expresión de su emotividad.

### C. LA MOTIVACIÓN

La motivación representa el impulso generador de actividades dirigidas a la satisfacción de un objetivo preciso. No se puede esperar que las mayores ocupen las 24 horas del día con las mismas actividades que otras personas más jóvenes, pero sí debe procurar que las que realizan, sean satisfactorias, les hagan sentir útiles y participantes en la sociedad. La imaginación es importante a la hora de pensar, deben ser de interés de cada persona mayor, pero es esencial plantearse que tanto la propuesta como la decisión deben tomarla ellos mismos.

#### D. LA PERSONALIDAD

Suele afirmarse que los rasgos de la personalidad del individuo se remarcan con la edad. Cuando hablamos de personalidad madura, hablamos de personalidad que se mantiene estable si no aparece ningún problema de enfermedad. Ciertamente el individuo no suele presentar cambios espectaculares en su personalidad, aunque si realiza ciertos ajustes según las circunstancias vitales. Así, la personalidad puede verse afectada por diversos factores: estado de salud, entorno familiar, pérdidas afectivas, situación de vida, experiencias, etc. Los análisis de tipologías referidas a personas mayores hacen referencia a la adaptación al envejecimiento. Así se identifican personalidades “adaptadas” y personalidades “mal adaptadas”.

Entre las primeras, estarían los ancianos realistas, contentos de vivir esta etapa de su vida de forma satisfactoria, que se mantienen activos e interesados por todo lo que les rodea. Entre las segundas, las mal adaptadas, identificaríamos a las personas coléricas, negativas y hostiles, que siempre están descontentas, que no aceptan envejecer y que tienen miedo a morir. Aquellos cuyo balance de vida es negativo, se sienten culpables de todo y consideran la muerte como única salida a su situación de vida desagradable.

#### E. DEPRESIÓN

Es un síndrome o grupo de síntomas en el que predominan los síntomas afectivos como tristeza patológica, decaimiento, irritabilidad, sensación subjetiva de malestar e impotencia frente a las exigencias de la vida, aunque, en mayor o menor grado. La base para distinguir estos cambios patológicos de cambios ordinarios, viene dada por la persistencia de la clínica, su gravedad, la presencia de otros síntomas y el grado de deterioro funcional y social que lo acompaña. Figura 5.

La depresión es una enfermedad y como tal debe ser tratada. La depresión no es en modo alguno parte necesaria del envejecimiento y sus síntomas y sus signos con frecuencia pueden pasar desapercibidos. La depresión en las personas de edad es frecuente. <sup>1</sup>



Figura 5 Anciano y depresión.

#### 1.2.5.MODIFICACIONES SOCIALES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO

Los cambios sociales que se producen durante el envejecimiento se refieren principalmente al cambio de rol del anciano.

##### A. CAMBIO EN EL ROL INDIVIDUAL

Aunque los límites de la extensión de rol individual son difíciles de medir, a grandes rasgos los cambios en su dinámica se plantean desde tres dimensiones.

- a EL ANCIANO COMO INDIVIDUO ÚNICO: La respuesta individual del anciano frente a la vida y la muerte está condicionada por una serie de factores como las creencias religiosas, culturales, factores educacionales, las propias experiencias sobre la muerte vividas a lo largo de su existencia y el estado en que se encuentre. El temor y la angustia que rodean la muerte, siendo la soledad, la oscuridad y el sufrimiento los componentes que más le preocupan. Necesitan asumir, reasumir su existencia pasada y efectuar una relectura de su vida, por eso los ancianos suelen repetir siempre las mismas cosas.
- b EL ANCIANO COMO INTEGRANTE DE UN GRUPO FAMILIAR: el envejecimiento transforma el rol del individuo en el seno familiar. Las relaciones familiares cambian. Este fenómeno es más habitual en las zonas urbanas que en las rurales. Esta relación pasa en general por dos etapas diferentes: cuando el anciano es independiente y no tiene problemas de salud, es una ayuda para la familia, participa en las tareas del hogar y se encarga del cuidado de los nietos, con los que establece unas relaciones de

complicidad. En el momento en que aparecen problemas de salud y de dependencia, las relaciones suelen invertirse: el anciano pasa de proporcionar ayuda a recibirla, de cuidar a ser cuidado. Entonces siente que sus opiniones y decisiones no tienen tanto valor lo que le genera sentimientos de rechazo, inutilidad y abandono.

- c EL ANCIANO ANTE SITUACIONES ADVERSAS: la ancianidad es una etapa de la vida caracterizada fundamentalmente por las pérdidas de facultades físicas, afectivas, económicas. Todas estas pérdidas van acompañadas de una serie de sentimientos como tristeza, pesar o dolor. La pérdida afectiva, especialmente relacionada con el cónyuge, la que adquiere mayor trascendencia. Estas pérdidas acarrear, en general, grandes cambios en su vida cotidiana como cambios de domicilio, nuevas responsabilidades. La soledad, sentimiento muy difícil de superar, por ello, algunos ancianos deciden formar nuevas parejas, ya que las necesidades emocionales precisan la misma atención que en otras etapas de la vida.

## B. CAMBIO DE ROL EN LA COMUNIDAD

La contribución individual del hombre al grupo de pertenencia puede tener amplias perspectivas; sin embargo, la sociedad en general valora tan sólo al hombre activo, al que aporta trabajo y genera riqueza.

- a ROL SOCIAL: el modelo de sociedad un tanto rígida e inamovible de principios del siglo XX ha sido sustituido por la libre elección de la pertenencia a un grupo. Los cambios sociales producen en el anciano la sensación de no pertenencia al grupo escogido. Las costumbres, el estilo de vida y la concepción de la propia existencia separan las generaciones e inciden negativamente en el mutuo reconocimiento de los individuos que las componen. Como consecuencia de este rechazo, provoca un mayor distanciamiento intergeneracional.
- b ROL LABORAL: el gran cambio viene dado por el momento de la jubilación, esta nueva situación comporta para el anciano, en ocasiones, una serie de consecuencias negativas que deben evitarse. Esta pérdida de rol lleva consigo una serie de consecuencias que repercuten en la situación económica e incluso en la salud física y psíquica. El exceso de tiempo libre exige una reorganización de la vida cotidiana y una utilización de los

recursos personales y culturales para evitar la angustia que produce el no tener nada que hacer.

### 1.3. FACTORES RELACIONADOS A LA ETAPA DE LA VEJEZ

#### 1.3.1. FACTORES DE RIESGO QUE PROPICIAN LA DISCAPACIDAD

##### A. FACTORES BIOLÓGICOS:

- Edad, sexo, raza.
- Relación altura/ peso.
- Anomalías o trastornos congénitos como malformaciones esqueléticas, trastornos neuromusculares, enfermedades o anomalías cardiorrespiratorias.
- Antecedentes familiares de enfermedad; predisposición genética.

##### B. FACTORES CONDUCTUALES Y PSÍQUICOS

- Estilo de vida sedentario.
- Consumo de tabaco, alcohol o drogas.
- Nutrición deficiente.
- Bajo nivel de motivación.
- Dificultad para adaptarse a los cambios.
- Emociones negativas e Insuficiente capacidad de afrontamiento.

##### C. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO:

- Barreras arquitectónicas en el hogar, la comunidad y el lugar de trabajo.
- Características ergonómicas de los ámbitos domésticos, laborales y académicas.

##### D. FACTORES SOCIOECONÓMICOS:

- Nivel socioeconómico y educativo bajo.
- Acceso insuficiente a la atención de la salud.
- Apoyo familiar o social limitado. 3

#### 1.3.2. CAÍDAS

##### A. CONCEPTO

El concepto de caída se define como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al individuo al suelo contra su voluntad. Esta



precipitación suele ser repentina, involuntaria e insospechada y puede ser confirmada por el paciente o un testigo. Las caídas en el anciano constituyen para muchos de ellos la entrada en un período de dependencia e inicio de la invalidez. Suele suponer el inicio de la ancianidad. Figura 6.

#### B. FACTORES DE RIESGO QUE PROPICIAN UNA CAÍDA

- Factores ambientales: mala iluminación, suelos mojados, escaleras y salidas de ascensores mal ajustados, escalerillas en trenes y autobuses, entre otros; que pueden suponer grandes obstáculos para la tercera edad.
- Alteraciones de la marcha: degeneraciones en los sistemas motores y sensoriales, donde la fuerza muscular isométrica asociada al movimiento está reducida. Además, tanto la sensibilidad posicional de rodillas como la de los tobillos están alteradas.

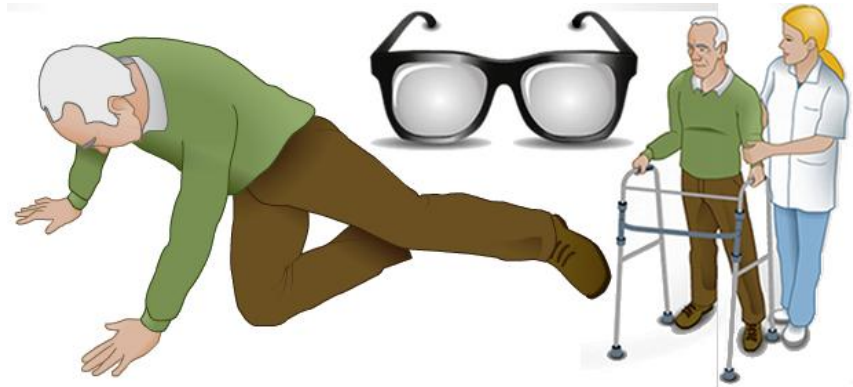


Figura 6 Caídas en los ancianos.

#### C. COMPLICACIONES DE SALUD PRODUCTO DE UNA CAÍDA

- Más de la mitad de las caídas llevan asociadas algún tipo de lesión. Casi un tercio comprometen al hueso fémur. Una de cada diez caídas, aproximadamente, provocan lesiones como luxaciones y fracturas; que pueden generar consecuencias importantes como la inmovilidad prolongada y una dependencia. Las consecuencias de estas caídas suelen ser fracturas en 3 puntos débiles del anciano: fractura de cadera, fractura de Colles y Síndrome post-caída.
- Además de las consecuencias físicas, como el trauma inmediato, se dan otro tipo de problemas asociados como heridas, contusiones, hematomas, fracturas y reducción de la movilidad.
- Las caídas tienen importantes consecuencias psicológicas y sociales como: depresión o el miedo a una nueva caída. Los cambios en el

comportamiento y actitudes que se pueden observar en los ancianos y en su entorno familiar, como la disminución de actividades físicas y sociales.

- Las caídas también tienen consecuencias económicas, ya que en los casos de hospitalización o institucionalización hay aumento de costes y con el aumento de la dependencia, la necesidad de un cuidador.

### 1.3.3.EQUILIBRIO

#### A. CONCEPTO

Es una tarea compleja de control motor, que implica la detección e integración de información sensorial para evaluar la posición, el movimiento del cuerpo en el espacio, y la ejecución de respuestas musculoesqueléticas apropiadas para controlar la posición del cuerpo dentro del contexto del medio y la tarea. El control del equilibrio requiere la interacción del sistema musculoesquelético y nervioso, relacionados con los efectos contextuales. El procesamiento sensorial es controlado por el SN en la percepción de la orientación del cuerpo en el espacio, proporcionado principalmente por la integración de la información los sistemas visuales, vestibular y somatosensorial.

El alineamiento postural, la flexibilidad musculoesquelética, la integridad y reflejos osteomusculares (ROM), amplitud o rango de movimiento de la articulación, el desempeño muscular como fuerza, potencia, resistencia muscular, la sensación como el tacto, presión, vibración, propiocepción, y cinestesia. Todos estos elementos trabajando en conjunto dan como resultado un equilibrio adecuado. Los efectos contextuales, incluyen experiencias predecibles, donde el individuo interactúa con el ambiente cerrado sin distracciones, o abierto que es impredecible con distracciones, donde la superficie de apoyo, la cantidad de luz, los efectos de la gravedad, las fuerzas inerciales sobre el cuerpo y las características de las tareas, hacen que el equilibrio en el individuo varíe. Este proceso dinámico, por el cual la posición del cuerpo mantiene se conoce como estabilidad postural, es máximo cuando el centro de masa del cuerpo (CM) o el centro de gravedad (CG) mantiene estable sobre su BS.

#### B. SISTEMA SENSORIAL Y CONTROL DEL EQUILIBRIO

La percepción de la posición del cuerpo y el desplazamiento en el espacio requiere una combinación de información de los receptores periféricos

con los múltiples sistemas sensoriales, incluidos el visual, vestibular y el somato-sensorial que son los receptores propioceptivos y cutáneos.

a SISTEMA VISUAL: proporciona información relacionada con:

- La posición de la cabeza en el espacio.
- Orientación de la cabeza para mantener el nivel de la mirada.
- Dirección y velocidad de los movimientos de la cabeza dado que cuando ésta se mueve, los objetos circundantes se mueven en la dirección opuesta. Este estímulo puede utilizarse para mejorar la estabilidad de una persona cuando la información propioceptiva es poco fiable mediante la fijación de la mirada en un objeto.

b SISTEMA VESTIBULAR:

- Proporciona información del movimiento de la cabeza con respecto a la fuerza de gravedad y las fuerzas inerciales. Los receptores en los canales semicirculares (CSC) detectan la aceleración angular de la cabeza, mientras que los receptores que recogen el movimiento de los otolitos como los que hay en el utrículo y el sáculo, detectan la aceleración lineal y la posición de la cabeza con respecto a la gravedad. Los CSC son particularmente sensibles a los movimientos rápidos de la cabeza, como al caminar o durante episodios de desequilibrio. Los otolitos responden a movimientos lentos de la cabeza, como en el caso de los balanceos posturales.
- El sistema vestibular no puede dar información respecto de la posición del cuerpo, y por ello necesita información adicional, en particular desde los mecanorreceptores de la zona cervical, para que el SNC establezca una orientación acertada de la cabeza en relación al cuerpo.
- El sistema vestibular utiliza vías motoras originadas en los núcleos vestibulares para el control postural y la coordinación de los movimientos de los ojos y la cabeza.

c SISTEMA SOMATOSENSORIAL:

Se denomina organización sensorial a la capacidad que tiene el SNC de suprimir los estímulos imprecisos, y de seleccionar y combinar los estímulos sensoriales apropiados de los sistemas visual y vestibular. La

organización sensorial para el control del equilibrio requiere que las aferencias vestibular, visual y somatosensorial por lo general se combinan perfectamente para producir el sentido de la orientación y movimiento. La información sensorial entrante se integra y procesa en el cerebelo, los núcleos de la base y las áreas motoras suplementarias. La mayoría de los individuos puede compensar bien uno de los tres sistemas en caso de deterioro.

- Encargado de proporcionar información sobre la posición del cuerpo y de las distintas partes del cuerpo entre sí con la superficie de soporte.
- La información viene desde los diferentes propioceptores: los husos musculares, que son sensibles a la longitud del músculo, los órganos tendinosos de Golgi, que son sensibles a la tensión en el tendón, los receptores de las articulaciones, que son sensibles a la posición, movimientos y estrés de las articulaciones o los mecanorreceptores de la piel sensibles a las vibración, tacto ligero, presión profunda y al estiramiento de la piel.
- En bipedestación, sobre una superficie que se mueve, los impulsos que ingresan al cuerpo con respecto a la superficie, no son apropiadas para mantener el equilibrio; por lo tanto el organismo hace uso de otras entradas sensoriales para tener estabilidad en esas condiciones.
- Los receptores de los husos musculares parecen ser los principales responsables de proporcionar la sensación de posición de la articulación, mientras que la función principal de los receptores articulares, es asistir al sistema motor gamma en la regulación del tono muscular y la rigidez para proporcionar ajustes posturales antigravitatorios y contrarrestar perturbaciones posturales inesperadas.

### C. TIPOS DE EQUILIBRIO

- a EQUILIBRIO ESTÁTICO: definido como control motor para mantener la posición del cuerpo en reposo contra la gravedad, de pie o sentado, en determinado espacio y momento.
- b EQUILIBRIO DINÁMICO: definido como control motor para mantener la posición del cuerpo en movimiento sobre una superficie de apoyo estable,

como en el caso de los cambios de posición sentada a la de pié o al caminar. Es el equilibrio que tenemos en movimientos dinámicos.

- c REACCIONES POSTURALES AUTOMÁTICAS: definido como control motor para mantener la posición del cuerpo como respuesta a las perturbaciones externas inesperadas, como estar de pié en un autobús y el cuerpo tiene que reaccionar a una aceleración brusca por parte de la superficie de apoyo.

#### D. ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL EQUILIBRIO

Para continuar en equilibrio, el organismo debe ajustar permanentemente la posición del cuerpo en el espacio, manteniendo el CM sobre la BS, o para llevar el CM de nuevo a esa posición después de una alteración. El SNC utiliza tres sistemas motores para lograr el equilibrio después de que el cuerpo es perturbado: el sistema voluntario, el autonómico y el reflejo.

- a ESTRATEGIA DE TOBILLO: los movimientos que se realizan en el tobillo son principalmente en el plano anteroposterior (PA). En una postura estable y durante pequeñas perturbaciones, los movimientos de tobillo actúan para restituir el CM de una persona llevándole a una posición estable. Para perturbaciones pequeñas externas que ocasionan pérdida de equilibrio hacia adelante como por ejemplo el desplazamiento de plataforma en dirección hacia atrás, la activación muscular se produce en general de distal a proximal, desde la actividad de los músculos: gastrocnemios, seguida de los isquiocrurales y los paraespinales. En respuesta a la inestabilidad hacia atrás, la actividad muscular comienza en el tibial anterior, cuádriceps y músculos abdominales.
- b ESTRATEGIA DE DESPLAZAMIENTO DEL PESO: los movimientos del organismo son el plano lateral (PL). Para controlar las perturbaciones mediolaterales se requiere el desplazamiento del peso del cuerpo en forma lateral de una pierna a otra. Las caderas son puntos de control clave de las estrategias de desplazamiento de peso. Esas mueven el CM en un PL principalmente mediante la activación de los músculos abductores y aductores de la cadera con alguna contribución de los inversores y eversores de los tobillos.

- c **ESTRATEGIA DE SUSPENSIÓN:** la estrategia de suspensión se observa durante las tareas de equilibrio, cuando una persona baja rápidamente su CM corporal al flexionar las rodillas acompañadas con la flexión de los tobillos y de las caderas.
- d **ESTRATEGIA DE CADERA:** los movimientos a nivel de las caderas se producen como resultado de las perturbaciones externas de gran amplitud y/o rápidas o para los movimientos que disminuyen la estabilidad. Consiste en una rápida flexión o extensión de ésta para mover CM dentro de la BS, a medida que el tronco rota rápidamente en una dirección. En respuesta a un balanceo del cuerpo hacia adelante, en general los músculos se activan en una secuencia distal a proximal, los músculos abdominales seguido por los músculos cuádriceps; en el balanceo de cuerpo hacia atrás resulta primero en la activación de los paraespinales, seguida de los isquiotibiales.
- e **ESTRATEGIA DE PASO:** se usa un paso hacia adelante o atrás para agrandar la BS y recuperar el control de equilibrio, si una fuerza importante desplaza el CM más allá de los límites de la BS y se pierde estabilidad.
- f **ESTRATEGIAS COMBINADAS**  
La mayoría de los individuos saludables utiliza combinaciones de estrategias para mantener el equilibrio según las demandas de control para no perder el equilibrio. Los requerimientos de control de equilibrio dependen de la tarea y el ambiente.

## E. ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO

La alteración del equilibrio puede estar causada por alguna lesión o una enfermedad de cualquier estructura que implica las tres etapas del procesamiento de la información.

### a ALTERACIÓN DE LA AFERENCIA SENSORIAL

Los déficits propioceptivos han sido implicados en las alteraciones del equilibrio, producto de lesiones o patologías de las extremidades inferiores y del tronco. Estos individuos tienden a confiar en una estrategia de caderas para mantener el equilibrio respecto de aquellos que no

presentan déficits somatosensoriales. La pérdida visual o los déficits específicos de agudeza, sensibilidad al contraste, visión de campo periférico y profundidad de percepción provocados por enfermedades, trauma o envejecimiento pueden deteriorar el equilibrio y ocasionar caídas.

**b INTEGRACIÓN SENSORIOMOTORA**

El daño a nivel del cerebelo, los ganglios basales o el área motora suplementaria, deterioran el procesamiento de la información sensorial de ingreso. Esta situación da como resultado, dificultades de adaptación según la información sensorial en respuesta a los cambios ambientales y en la disgregación de ajustes posturales anticipatorios y reactivos.

**c DÉFICITS DE LA RESPUESTA BIOMECÁNICA Y MOTORA**

Los déficits en los componentes motores de control del equilibrio pueden ser causados por el funcionamiento inadecuado del sistema musculoesquelético. El mal alineamiento postural típica de persona con cifosis torácica en la tercera edad, que desplaza el CM por fuera de la BS aumenta las posibilidades de inestabilidad. Debido a que las piernas funcionan como cadenas cerradas, presentando un déficit de amplitud de movimiento o de fuerza muscular en una articulación, puede estar alterada la postura y los movimientos para el equilibrio a lo largo de todo el miembro.

**d DÉFICITS ASOCIADO AL ENVEJECIMIENTO**

Los fenómenos fisiológicos propios del envejecimiento, sumado a la poca movilidad y a un déficit de ingesta de alimentos nutritivos pueden producir caídas frecuentes que constituyen una causa importante de morbilidad, mortalidad, reducción en la independencia y admisiones prematuras a geriátricos de personas mayores de 65 años. En el envejecimiento se produce un deterioro de todos los sistemas sensoriales tanto somatosensorial, como visual y vestibular y de las tres etapas de procesamiento de información. Los adultos mayores tienen mayor dificultad para mantener el equilibrio cuando las entradas sensoriales de más de un sistema están reducidas en gran medida, en particular cuando deben basarse únicamente en las entradas vestibulares para el control del equilibrio.

#### e DÉFICITS PRODUCIDO POR LA MEDICACIÓN

Existe un aumento en el déficit de equilibrio y las caídas, entre los ancianos que toman cuatro o más medicamentos de determinadas familias de fármacos como hipnóticos, sedantes, antidepresivos tricíclicos, tranquilizantes y fármacos antihipertensivos, debido a mareos u otros efectos colaterales. 3

#### F. EVALUACIONES DE LAS ALTERACIONES DE EQUILIBRIO

El equilibrio de una persona se puede valorar según se muestra en la siguiente Tabla 1.

| EVALUACIONES E INTERVENCIONES DEL EQUILIBRIO |  |   |
|--|--|---|
| CATEGORÍA (EVALUACIÓN)                       | PRUEBAS/ MEDICIONES CLÍNICAS   | INTERVENCIONES EN CASO DE DÉFICITS  |
| EQUILIBRIO ESTÁTICO                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observaciones durante el mantenimiento de posturas diferentes.</li> <li>– Prueba de postura en una sola pierna.</li> <li>– Prueba de Romberg.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Varias posturas.</li> <li>– Variar BS.</li> <li>– Incorporar cargas externas.</li> </ul>   |
| EQUILIBRIO DINÁMICO                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observaciones al paciente parado o sentado sobre superficies inestables.</li> <li>– Prueba de movilidad de Tinetti.</li> <li>– Prueba de levantarse y andar (TUG)</li> <li>– Escala de equilibrio de Berg,</li> <li>– Escala de la anormalidad de la marcha.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mover superficies de apoyo.</li> <li>– Mover cabeza, tronco, brazos y piernas.</li> <li>– Actividades transicionales y de locomoción.</li> </ul> |

Tabla 1 Evaluación e intervenciones en alteraciones de equilibrio.

#### 1.3.4.MARCHA

##### A. CONCEPTO

Es un proceso de locomoción complejo en el cual el cuerpo humano, en posición erguida, se mueve hacia adelante, siendo su peso soportado, alternativamente por ambas piernas. Mientras el cuerpo se desplaza sobre la pierna de soporte, la otra pierna se balancea hacia adelante como preparación para el siguiente apoyo. Uno de los pies siempre se encuentra sobre el suelo, en el periodo de transferencia del peso del cuerpo de la pierna retrasada a la pierna adelantada, existe un breve intervalo de tiempo durante el cual ambos pies descansan sobre el suelo. Figura 7.<sup>18</sup>



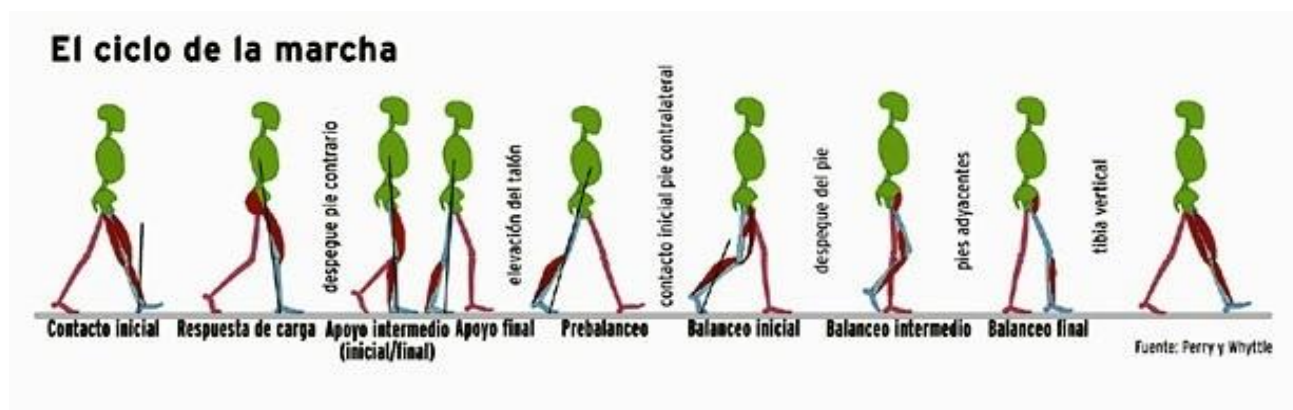


Figura 7 Ciclo de la marcha.

## B. CARACTERÍSTICAS DE LA MARCHA EN ANCIANOS

Las personas mayores van a adoptar una postura corporal de flexión general. Esto se debe a que la edad produce una disminución de la elasticidad y flexibilidad de los tendones y ligamentos, que dan lugar a la flexión de las articulaciones de los huesos largos, cadera y rodillas. Para compensar el desequilibrio se produce la siguiente postura: flexión hacia adelante del tronco, antepulsión de cabeza y de hombros. Con respecto al ciclo de la marcha hay una disminución del balanceo de los brazos y la longitud de la zancada.<sup>19</sup>

## 1.4. CONCEPTOS FISIOTERAPÉUTICOS RELACIONADOS AL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO

### 1.4.1. CONCEPTOS RELACIONADOS AL PROGRAMA DE EJERCICIO

- a EJERCICIO FÍSICO: término más específico que implica una actividad física planificada, estructurada y repetitiva, realizada con una meta, con frecuencia, con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de la persona.
- b ACTIVIDAD FÍSICA: se define como un movimiento corporal producido por la acción muscular voluntaria, que aumenta el gasto de energía. Se trata de un término amplio que engloba el concepto de ejercicio físico.
- c CONDICIÓN FÍSICA: estado fisiológico de bienestar que proporciona la base para las tareas de la vida cotidiana, un nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y el fundamento para el desarrollo de actividades deportivas. Esencialmente, el término condición física describe un conjunto de atributos relativos al rendimiento de la persona en materia de actividad física.

- d EJERCICIO FISIOTERAPÉUTICO: es la ejecución sistemática y planificada de los movimientos corporales, posturales y actividades físicas con el propósito de que el paciente disponga de medios para:
- Corregir o prevenir alteraciones.
  - Mejorar, restablecer o potenciar el funcionamiento físico.
  - Prevenir o reducir factores de riesgo para la salud.
  - Optimizar el estado general de salud, el acondicionamiento físico o la sensación de bienestar.

#### 1.4.2.IMPORTANCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA ACTUALIDAD

- La actividad física cumple un papel importante en la prevención de enfermedades crónicas. Se considera que la práctica de 10 minutos de actividad física moderada por semana o los 30 min diarios de ejercicios sería suficiente. Figura 8. La dependencia creciente de la tecnología ha provocado una reducción significativa de la actividad física. Aunque el cuerpo humano está diseñado para moverse y realizar actividades físicas intensas, el ejercicio no forma parte del estilo de vida de la población media, por lo cual no se debe esperar que el organismo no funcione en óptimas condiciones. La inactividad física conduce a enfermedades crónicas. La falta de ejercicio regular eleva el riesgo de sufrir trastornos crónicos, como enfermedades coronarias, hipertensión, cáncer, obesidad, hipercolesterolemia, alteraciones musculoesqueléticas.<sup>20</sup>
- La práctica de ejercicios dentro de la vida cotidiana de la persona, reduce la pronta aparición de las características fisiológicas del envejecimiento, manteniendo la independencia del individuo.
- El objetivo de cada persona define de cuanto de ejercicio debe realizar. La obtención de mayores ventajas para la salud dependen del volumen de la combinación de frecuencia, intensidad y duración de la actividad física. Esto se denomina relación dosis respuesta.<sup>21</sup>
- Existen numerosas evidencias de la utilidad del ejercicio para la mejoría de la calidad de vida en la edad avanzada, aunque lamentablemente no es posible detener el proceso fisiológico del envejecimiento.
- La pirámide de ejercicio y actividad física creada por la Metropolitan Life Insurance Company en 1995 ilustra un plan equilibrado para promover un estilo de vida saludable y mejorar la aptitud física.<sup>4</sup>



Figura 8 Pirámide de la actividad física para adultos.

#### 1.4.3. BENEFICIOS FISIOLÓGICOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL ANCIANO

Los efectos beneficiosos del ejercicio en ancianos son muchos, promueven un estilo de vida activo, sobre aspectos físicos, psicológicos, sociales y culturales que rodean al envejecimiento. La alimentación y los ejercicios físicos, son dos claves fundamentales para mantenerse bien, un aporte sanguíneo, que será insuficiente si no se practica el ejercicio físico. Hay un principio que no se debe olvidar: un órgano que no se trabaja se atrofia. Un órgano que se trabaja se mantiene en un estado de eutrofia, es decir, en buen estado de funcionamiento y nutrición. En el ciclo de envejecimiento existe un proceso de reducción, tanto del tamaño como de la capacidad funcional de la mayor parte de los órganos. El ejercicio es importante en todas las edades, y aún más en la tercera edad.

- Incrementa la capacidad física.
- Promociona una buena salud mental, facilita las ocasiones de interacción social, produciendo un mayor grado de satisfacción.
- Reduce el riesgo de enfermedad y disminuye el impacto de las patologías existentes.
- Previene caídas y las secuelas que estas producen.
- En adultos mayores se recomienda la actividad física de intensidad moderada mejora la salud cardiovascular y el bienestar, como la marcha, la bicicleta y la natación. Dicha actividad debe realizarse varias veces a la semana.<sup>22</sup>
- Ayuda a mantener una mejor actividad mental. Aumenta el poder de concentración, coordinación y equilibrio.

- Reduce el riesgo de enfermedades vasculares en función al trabajo realizado.
- Estabiliza la densidad mineral ósea, papel preventivo sobre la osteoporosis.
- Modifica favorablemente la homeostasis.
- Reduce las tasas de ansiedad y depresión.
- Uno de los hechos en que todos los médicos están de acuerdo es en el beneficio que tiene para la salud, evita las complicaciones secundarias a la inactividad y el inmovilismo, con una práctica habitual y diaria de ejercicios.
- Se modifican la frecuencia cardiaca, presión arterial, consumo de oxígeno. Existe una relación inversa entre ejercicio físico y cardiopatía coronaria.
- Estimula el apetito, por un desgaste de energía, que tiene que ser compensada.
- El sueño es mejor, por el agotamiento del organismo al realizar ejercicio.
- Evita la obesidad, por la actividad y movimientos.
- Superar las limitaciones que llevan a no realizar ejercicios.<sup>23</sup>
- El ejercicio da lugar a un mayor consumo de materiales energéticos como son la glucosa, los ácidos grasos y el colesterol. También mejora la resistencia a la acción de la insulina. Lógicamente, para conseguir estos efectos se necesita un ejercicio de una cierta exigencia, en principio, no basta un simple paseo.
- El efecto del ejercicio sobre la situación inmunitaria depende del tipo de ejercicio que se realice, especialmente de su duración. Un ejercicio intenso y de corta duración produce un incremento de la inmunidad ms intenso y de menor duración que cuando el ejercicio es más prolongado y de menor intensidad. En el ejercicio agudo, los efectos comienzan ya a los 30 minutos y duran entre 2 y 4 horas. En caso de ejercicios prolongados, los efectos inmunológicos permanecen durante unas 12 horas. La respuesta inmunitaria al ejercicio consiste en el aumento entre 2 y 3 veces, del número de neutrófilos, linfocitos y monocitos así como de citoquinas e inmunoglobulinas. Esto explica que haya infecciones que son evitadas tras la práctica de un deporte o de una carrera.
- El cansancio muscular y la sensación de relax que provoca el ejercicio, permite un estado de sedación del estado nerviosismo y sobreexcitación.
- Disminuye la morbilidad en personas mayores de edad.<sup>7.24</sup>

#### 1.4.4. EJERCICIO TERAPÉUTICO SEGÚN EL OBJETIVO PLANTEADO

Los programas de ejercicios terapéuticos concebidos por fisioterapeutas son personalizados según las necesidades propias de cada paciente, que se caracteriza por presentar sus propias limitaciones y alteraciones funcionales, las cuales serán

diagnosticadas previamente, para luego ser tratados individualmente.<sup>25</sup> Se desarrollan los objetivos del tratamiento, los resultados funcionales, y se establece el plan de tratamiento en base a los ejercicios escogidos.

La gravedad es una fuerza constante que afecta a los sistemas neuromusculares, musculo esqueléticos y circulatorio. La ley de Wolff establece que el sistema esquelético se adapta a las fuerzas que soporta. En el cuerpo en desarrollo, las tensiones gravitatorias, sobre todo las que se producen en las posiciones en carga, las de antigravedad, contribuyen al crecimiento esquelético. Toda contracción muscular normal también somete a una tensión normal del hueso y afecta a su forma y densidad.

#### A. EJERCICIOS PARA INCREMENTAR LA FUERZA MUSCULAR

a OBJETIVO: el desarrollo, mejoría o mantenimiento de la fuerza, es uno de los objetivos principales que se quiere conseguir con el ejercicio terapéutico. A medida que el músculo se contrae o genera tensión, el músculo ejerce una fuerza. La cantidad de fuerza producida depende de gran variedad de factores biomecánicas, fisiológicos y neuromusculares.

#### b FACTORES QUE VARÍAN LA FUERZA DE UN MÚSCULO NORMAL

- DIÁMETRO DE LA FIBRA MUSCULAR: cuanto mayor sea el diámetro transversal del músculo mayor será la fuerza.
- LA RELACIÓN ENTRE LONGITUD Y TENSIÓN DE UN MÚSCULO: en el momento de la contracción, los músculos producen la máxima tensión cuando están ligeramente elongados en el momento de la contracción.
- RECLUTAMIENTO DE UNIDADES MOTORAS: cuanto mayor sea el número y sincronización de las unidades motoras activadas, mayor será la producción de la fuerza.
- TIPO DE CONTRACCIÓN MUSCULAR: los músculos producen más fuerza cuando se contrae excéntricamente cuando se elongan contra una resistencia, los músculos producen un poco menos de fuerza cuando se contraen isométricamente y menos fuerza aún cuando se contraen concéntricamente o se acortan contra una carga.
- DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE FIBRAS: las características de los tipos de fibra contribuyen a cierto número de propiedades contráctiles de los músculos como la fuerza, la resistencia, potencia, velocidad, y

resistencia a la fatiga. Las fibras tipo IIA y IIB de contracción rápida, tienen capacidad para generar gran cantidad de tensión, se fatigan con mucha rapidez. Las fibras tipo I de contracción lenta, desarrollan menos tensión y lo hacen con menor lentitud que las fibras tipo II, aunque son más resistentes a la fatiga.

- RESERVAS DE ENERGÍA Y RIESGO SANGUÍNEO: los músculos necesitan fuentes suficientes de energía para contraerse, generar tensión y resistir la fatiga. El tipo predominante de fibra en los músculos y la suficiencia de riego sanguíneo, que trasporta oxígeno y nutrientes a los músculos y para resistir la fatiga.
- VELOCIDAD DE CONTRACCIÓN: se generan fuerzas rotatorias mayores con velocidades menores, probablemente por la mayor oportunidad de reclutamiento.
- MOTIVACIÓN DEL PACIENTE: el paciente puede tener ganas de realizar un esfuerzo máximo para generar fuerza máxima.

c CAMBIO FISIOLÓGICO PROVOCADO POR TRABAJO MUSCULAR

- HIPERTROFIA MUSCULAR: la capacidad de un músculo para generar fuerza está directamente relacionada con el área transversal fisiológica de las fibras musculares. El diámetro de una fibra muscular que está relacionada con el volumen muscular. Con ejercicios pesados específicamente para desarrollar la fuerza, puede aumentar el tamaño de las fibras de los músculos esqueléticos.
- A esto se le llama hipertrofia. Los factores que atribuyen a la hipertrofia son complejos: aumento de la cantidad de proteínas en las fibras musculares, aumento de la densidad del lecho capilar y cambios bioquímicos de las fibras musculares.
- RECLUTAMIENTO DE UNIDADES MOTORAS: otro factor que afecta la capacidad de los músculos para aumentar la fuerza es el reclutamiento de un número cada vez mayor de unidades motoras durante el ejercicio. Cuanto mayor sea el número de unidades motoras activadas, mayor será la producción de fuerza de un músculo. En las fases iniciales de un programa de entrenamiento de la fuerza, los aumentos iniciales de la fuerza se deben en gran medida al aprendizaje motor que provoca adaptaciones neuronales como un mayor reclutamiento y sincronización de

las unidades motoras. Se ha demostrado que la fuerza puede aumentar sin hipertrofia muscular.

- INCREMENTO DE LA FUERZA DE TEJIDOS NO CONTRÁCTILES: en un programa de ejercicios terapéuticos de aplicación progresiva también puede mejorar la fuerza de los tejidos no contráctiles como huesos, tendones y ligamentos. A medida que aumenta la fuerza de los músculos para adaptarse a las crecientes demandas de esfuerzo, se produce un incremento de la fuerza de tendones y ligamentos en la unión musculotendinosa y en la interfaz de hueso ligamento.

d PAUTAS PARA DESARROLLAR LA FUERZA

- PRINCIPIO SOBRECARGA: debe emplearse durante el ejercicio una carga que supere la capacidad metabólica del músculo. Esto genera hipertrofia y reclutamiento, y por tanto un aumento de la fuerza muscular.
- CAPACIDAD DE LOS MÚSCULOS: para producir mayor tensión puede lograrse sobre todo con el ejercicio de gran intensidad, ejercicio logrado con cargas pesadas, con un número relativamente bajo de repeticiones. En ambos casos, los músculos deben ejercitarse hasta el punto de fatiga para que se produzcan aumentos adaptativos de la fuerza.
- VARIACIÓN EN EL TIPO DE EJERCICIO, estructura del programa de ejercicio: pensados para aumentar la fuerza.

B. EJERCICIOS PARA FAVORECER LA RESISTENCIA FÍSICA AERÓBICA

- a OBJETIVO: mejorar, mantener la resistencia muscular o la capacidad aeróbica total del cuerpo, la capacidad aeróbica es necesaria para realizar tareas motoras repetidas en las AVD y para mantener un nivel continuo de actividad funcional como caminar o subir escaleras. Ambos tipos de capacidad aeróbica aluden al trabajo realizado durante un periodo prolongado.

b FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS RESISTENCIAS FÍSICAS

- RESISTENCIA MUSCULAR: capacidad de un músculo para contraerse repetidamente o generar tensión, mantener dicha tensión y resistir la fatiga durante un periodo prolongado de tiempo. A medida que aumenta la resistencia física, el músculo podrá realizar mayor número de contracciones o aguantar una carga durante un periodo largo de tiempo.

- RESISTENCIA FÍSICA GENERAL O TOTAL DEL CUERPO: capacidad de una persona para mantener un ejercicio de baja intensidad, como caminar, trotar o escalar durante un periodo prolongado. El ejercicio de fondo o resistencia, también llamado ejercicio aeróbico o puesta en forma, se realiza para mejorar la capacidad cardiovascular o pulmonar.

c CAMBIOS FISIOLÓGICOS POR UN AUMENTO DE LA RESISTENCIA FÍSICA

- Aumento del riego sanguíneo a los músculos por el aumento de las demandas de oxígeno.
- Aumento de la tensión arterial con un ejercicio intenso. Esto se debe al aumento del volumen sistólico, el aumento del gasto cardíaco.
- Aumento de la frecuencia y profundidad de la respiración; los músculos secundarios de la respiración se contraen para ayudar al proceso.
- Aumento del gasto cardíaco y el volumen sistólico. Esto provoca un aumento de la eficacia de la capacidad de trabajo del corazón.
- Disminuye la frecuencia cardíaca en reposo. Durante el ejercicio aumenta la frecuencia cardíaca, pero a medida que aumenta la resistencia física, la frecuencia cardíaca vuelve al nivel de reposo con mayor rapidez después del ejercicio.

d PAUTAS PARA DESARROLLAR LA RESISTENCIA FÍSICA

- El ejercicio activo realizado repetidamente contra una carga moderada hasta el punto de fatiga aumentará la resistencia física de los músculos.
- La capacidad aeróbica de una persona está relacionada con el transporte eficaz de oxígeno y el consumo máximo de oxígeno. Los ejercicios que plantean un reto para el sistema de transporte de oxígeno aumentan la resistencia, la capacidad aeróbica y la capacidad cardiopulmonar general.
- El ejercicio suele tener por destino los grupos de músculos grandes, como cuando se camina, corre, nada y monta en bicicleta.
- El ejercicio es prolongado y se realiza de 15 a 45 minutos o más.

C. EJERCICIOS PARA EQUILIBRAR LA MOVILIDAD ARTICULAR Y LA FLEXIBILIDAD

- a OBJETIVO: mantener, mejorar la movilidad de los tejidos blandos, contráctiles y no contráctiles además de las articulaciones, para el rendimiento de los



movimientos funcionales normales. Cuando una persona con un control neuromuscular normal realiza AVD, los tejidos blandos y las articulaciones se elongan y/o acortan continuamente, manteniendo su movilidad o flexibilidad apropiadas. Si se restringe de cualquier modo el movimiento normal de partes del cuerpo, se producirá un acortamiento adaptativo llamada tirantez de los tejidos blandos y articulaciones. Las enfermedades o traumatismos de los tejidos blandos y articulaciones, que provoca dolor, debilidad o inflamación, pueden empeorar la movilidad. Debe prevenirse la tirantez.

**b MOVILIDAD ARTICULAR**

Para que se produzca cualquier movimiento normal, se necesita una cinemática articular correcta. Una laxitud capsular suficiente para que se produzca un deslizamiento o rodamiento normal entre las superficies óseas de la articulación. Cualquier restricción de la capsula o una relación defectuosa entre las superficies articulares interferirá con el movimiento normal. La movilidad normal se establece con técnicas de movilización articulares generales o específicas.

**D. EJERCICIOS PARA INCREMENTAR LA ESTABILIDAD POSTURAL**

Proporcionar una BS estable a los movimientos o actividades funcionales superpuestas, a través de la coordinación de los músculos sinergistas del sistema neuromuscular.

**E. EJERCICIOS PARA FOMENTAR LA RELAJACIÓN**

**a OBJETIVO:** aliviar la tensión de los músculos.

**b BASE TERAPÉUTICA DE LOS EJERCICIOS DE RELAJACIÓN**

Mediante los ejercicios terapéuticos el paciente puede volverse consciente de la tensión muscular prolongada y aprender a controlarla o inhibirla. La tensión muscular prolongada puede causar dolor, lo cual genera espasmos musculares, que a su vez provocan más dolor.

**F. EJERCICIOS PARA MEJORAR LA COORDINACIÓN, EQUILIBRIO Y DESTREZAS FUNCIONALES:**

**a OBJETIVO:** mantener, mejorar, restablecer la coordinación, el equilibrio y las destrezas funcionales.

b PRINCIPIOS DEL EJERCICIO PARA DESARROLLAR COORDINACIÓN, EQUILIBRIO Y DESTREZA MOTORA FUNCIONAL

- COORDINACIÓN: capacidad para emplear los músculos correctos en el momento preciso con la secuencia e intensidad adecuada.
- EQUILIBRIO: capacidad de mantener el centro de gravedad en la base de apoyo, comprende una combinación entre estabilidad y movilidad. Importante para mantener una postura en el espacio y moverse de forma controlada y coordinada.
- DESTREZA MOTORA FUNCIONAL: variadas destrezas motoras son necesarias para funcionar con independencia en todos los aspectos de la vida diaria. El aprendizaje o reaprendizaje de tareas funcionales motoras implica la repetición constante de actividades motoras sencillas a más complejas, el empleo de claves sensoriales como son las táctiles, visuales o propioceptivas, con el fin de mejorar el rendimiento motor y eliminar las claves sensoriales para mejorar la resolución de problemas y el aprendizaje motor. Los movimientos pueden practicarse inicialmente en planos de movimientos anatómicos, sencillos para luego realizarlos con movimientos combinados o diagonales. A medida que mejora la calidad de movimiento también debería hacerlo la velocidad y sincronización de movimientos. <sup>26</sup>

1.4.5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS

Hay varios principios de entrenamiento básico que se aplican a todos los tipos de programas de ejercicio.

- A. ESPECIFICIDAD DE ENTRENAMIENTO: las respuestas fisiológicas y metabólicas el cuerpo humano y adaptaciones al entrenamiento son específicas al tipo de ejercicio y los grupos musculares comprometidos. Actividades físicas que requieren contracciones continuas, dinámicas y rítmicas de grupos musculares grandes son específicas para estimular la tolerancia cardiorrespiratoria.
- B. ENTRENAMIENTO POR SOBRECARGA: para estimular los componentes de la aptitud física, los sistemas fisiológicos del organismo se deben someter a cargas más altas que las habituales. La sobrecarga se puede lograr a través de incrementos en la frecuencia, la intensidad y la duración del ejercicio

aeróbico. Los grupos musculares se pueden sobrecargar en forma efectiva mediante el número de repeticiones, series y ejercicios en programas diseñados para mejorar la aptitud muscular y flexibilidad.

- C. **PROGRESIÓN:** durante todo el programa se debe aumentar el volumen de entrenamiento en forma progresiva, o sea se debe realizar una sobrecarga, para estimular avances adicionales, la cual debe ser gradual, porque la realización de demasiado ejercicio, demasiado rápido, puede causar lesiones musculoesqueléticas y es una razón importante de abandono.
- D. **VALORES INICIALES:** se deben lograr aumentos relativos, de menos a más los individuos de aptitud inicial bajo. Durante el primer mes de un programa de ejercicio aeróbico de una persona con escasa capacidad de tolerancia cardiorespiratoria puede mejorar un 12% o más, mientras que en un deportista entrenado este valor puede mejorar solo un 1% o menos.
- E. **VARIABILIDAD INTERINDIVIDUAL:** la respuesta individual al estímulo son bastantes variables y dependen de varios factores como la edad, nivel de aptitud inicial y el estado de salud, por lo cual se deben diseñar programas de ejercicios de acuerdo a los intereses, necesidades, capacidades y prescripciones personalizadas de ejercicios.
- F. **RETORNOS DECRECIENTES:** cada individuo posee un factor genético que limita el grado de avance posible secundario al entrenamiento. A medida que cada individuo se aproxime a este factor, la velocidad, la aptitud física se reducen y por último se detienen.
- G. **REVERSIBILIDAD:** los efectos fisiológicos positivos y los beneficios de la actividad física y el ejercicio, en salud son reversibles. Cuando una persona suspende un programa de ejercicios, la capacidad disminuye con rapidez y en pocos meses pierde la mayor parte de los beneficios logrados con el entrenamiento.

#### 1.4.6. ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS

- A. **MODO:** ciertos tipos de entrenamientos son más adecuados para desarrollar componentes de la aptitud física. Como ejercicio aeróbico para reducir grasa

corporal. Ejercicio de resistencia para aumentar masa muscular y ósea. Empleo de más de un tipo de entrenamiento para buscar cambios de composición corporal y resistencia ósea.

- B. DURACIÓN: la duración y la intensidad están relacionadas en forma inversa, cuanto mayor es la intensidad menor es la duración del ejercicio. La duración depende la intensidad del ejercicio sino también del estado de salud de la persona, nivel de aptitud inicial, capacidad funcional, objetivos del programa. Cuando ya está adaptado al entrenamiento, la duración del ejercicio se puede incrementar con lentitud cada dos o tres semanas. En personas de mayor edad y con menor acondicionamiento no deben superar los 60 minutos de entrenamiento en los ejercicios aeróbicos, de resistencia o flexibilidad. Esto reduce la probabilidad de que se produzca lesiones por uso excesivo y desgaste por ejercicio.
- C. FRECUENCIA: la investigación demuestra que la práctica de ejercicio por día por medio de tres veces por semana es suficiente para mejorar varios componentes de la aptitud física. Sin embargo la frecuencia se relaciona con la duración y la intensidad del ejercicio y varía de acuerdo a los objetivos y las preferencias de los programas, limitaciones temporales y capacidades funcionales.
- D. PROGRESIÓN DEL EJERCICIO: durante todo el programa de ejercicio se debe sobrecargar en forma progresiva con incrementos periódicos de la frecuencia, intensidad y la duración del ejercicio. En personas mayores de edad y con menor acondicionamiento físico, es más apropiado aumentar la duración en lugar de la intensidad, sobre todo durante el estadio inicial de la prescripción del ejercicio.<sup>5</sup>
- E. TIPO DE EJERCICIO: el ejercicio debe adecuarse a la edad y a las posibilidades físicas de cada persona.
- F. INTENSIDAD: deben generar tensión sin sobrecargar el aparato cardiopulmonar y el sistema musculoesquelético. Para que el ejercicio desarrolle una positiva acción sobre el sistema circulatorio y respiratorio y disminuye la pérdida de masa muscular y óseo, ligadas a la edad, debe alcanzar un cierto nivel de exigencia. Un ejercicio poco exigente solo pone en

juego un 50% de la capacidad aeróbica del sujeto, uno de intensidad media, el 60% y uno exigente el 75%. Otro dato de referencia es el aumento de pulsaciones que provoca el ejercicio, se recomienda no pasar de 75 pulsaciones por encima de las que se tienen en reposo.<sup>7</sup>

#### 1.4.7. PROGRAMA DE EJERCICIO PARA LA TERCERA EDAD

##### A. CONCEPTO

Llegada la madurez y progresivamente a la vejez en la que el deterioro físico y general se hace evidente, el papel del ejercicio físico resulta esencial. El movimiento, la agilidad, la destreza, el mantenimiento, acrecentamiento de la fuerza muscular, la movilidad de las articulaciones y la elasticidad son todos factores, que junto a otras disciplinas, deben ser tenidos en cuenta para mejorar la salud y hacer que esta etapa de la vida sea más comfortable.

La actividad física no debe ser parcializada. El ser humano debe ser visto como un total, por lo cual la persona debe realizar ejercicios cardio-pulmonares, ejercicios de coordinación, ejercicios para mantener la movilidad ejercicios que fortalezcan la musculatura corporal, ejercicios de ritmo, ejercicios de resistencia. Los ejercicios son únicos de acuerdo a cada individuo y a cada situación particular, se debe tener en cuenta sexo, edad, diagnóstico clínico, si han tenido antecedentes de tipo de ocupación laboral.

Para lograr la eficacia de un programa de ejercicio se debe contar con una valoración minuciosa. La evaluación exhaustiva del paciente no solo evita el peligro de pasar por alto algún factor concurrente importante y permitir definir las limitaciones funcionales del paciente, sino que también influye en las decisiones importantes sobre el desarrollo del programa de tratamiento. <sup>9</sup>

##### B. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS AERÓBICO

###### a PERÍODO DE CALENTAMIENTO

- La mayor temperatura muscular se asocia con el aumento de la eficiencia de las contracciones musculares al reducir la viscosidad muscular e incrementar la velocidad de la conducción nerviosa.
- Dilata los capilares previamente contraídos con aumento en la circulación, incremento de la entrega de oxígeno a los músculos activos y reducción del déficit de oxígeno y de la formación de ácido láctico.

- Adapta la sensibilidad del centro respiratorio neural a los diversos estimulantes del ejercicio.
- El calentamiento debe ser gradual y suficiente para incrementar la temperatura central y de los músculos sin ocasionar fatiga o reducir las reservas de energía.
- Las características del periodo incluyen: un período de 10 minutos de ejercicio de movimiento total del cuerpo, mediante la práctica de calistenia o de caminata ligera.

#### b PERIODO DE EJERCICIOS AERÓBICO

- Adaptar al organismo a modificarse ante el ejercicio, es la parte condicionante del programa de ejercicios. La atención a los determinantes de la intensidad, frecuencia, duración y modo de programa, tiene un impacto sobre la efectividad.
- El período de ejercicio debe estar dentro de la tolerancia de la persona por encima del umbral, para que se produzca la adaptación y por debajo del nivel de ejercicio que provoca los síntomas clínicos.
- En el ejercicio aeróbico se considera principalmente importante el ejercicio dinámico, repetitivo de los grandes grupos musculares.

#### c PERIODO DE ENFRIAMIENTO

- Es el periodo de enfriamiento después del periodo de ejercicio.
- Impide la acumulación de sangre en las extremidades, continuando la actividad de los músculos para mantener el retorno venoso.
- Previene los desvanecimientos al aumentar el retorno de la sangre al corazón y al cerebro a medida que disminuye el gasto cardiaco.
- Mejora el período de recuperación con la oxidación de los desechos metabólicos y la recuperación de las reservas de energía.
- Previene la isquemia miocárdica, las arritmias y otras complicaciones cardiovasculares.
- Las características del período de enfriamiento son parecidas a las del período de calentamiento.
- Son apropiados los ejercicios para el cuerpo, como la calistenia y estiramiento estático.
- El período debería durar de 5 a 10 minutos.<sup>3</sup>

## 2. HIPÓTESIS

Los ancianos que se someten a un programa de ejercicios físicos de equilibrio mejoran su capacidad de equilibrio estático y dinámico así como la marcha en la realización de las AVD.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Demostrar la eficacia de un programa de ejercicios físicos de equilibrio, para mejorar el equilibrio estático y dinámico, durante las AVD y la marcha en ancianos.

### 3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Diseñar y aplicar un programa de ejercicios de equilibrio para ancianos.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Es un estudio de tipo observacional, de cohorte, prospectivo, de 3 meses de duración. Tabla 2.

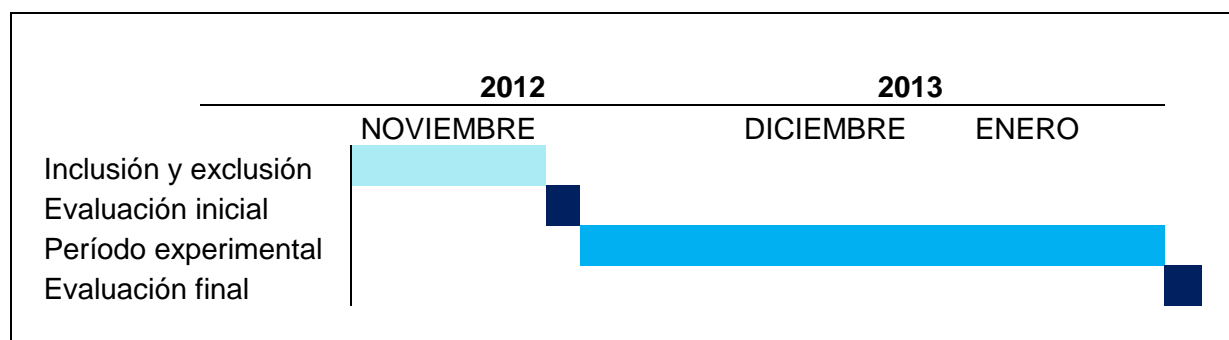


Tabla 2

Tiempo de estudio de la investigación.

Cada sesión fue individual, con una secuencia de 3 veces por semana, y una duración de 20 a 30 minutos en cada sesión.

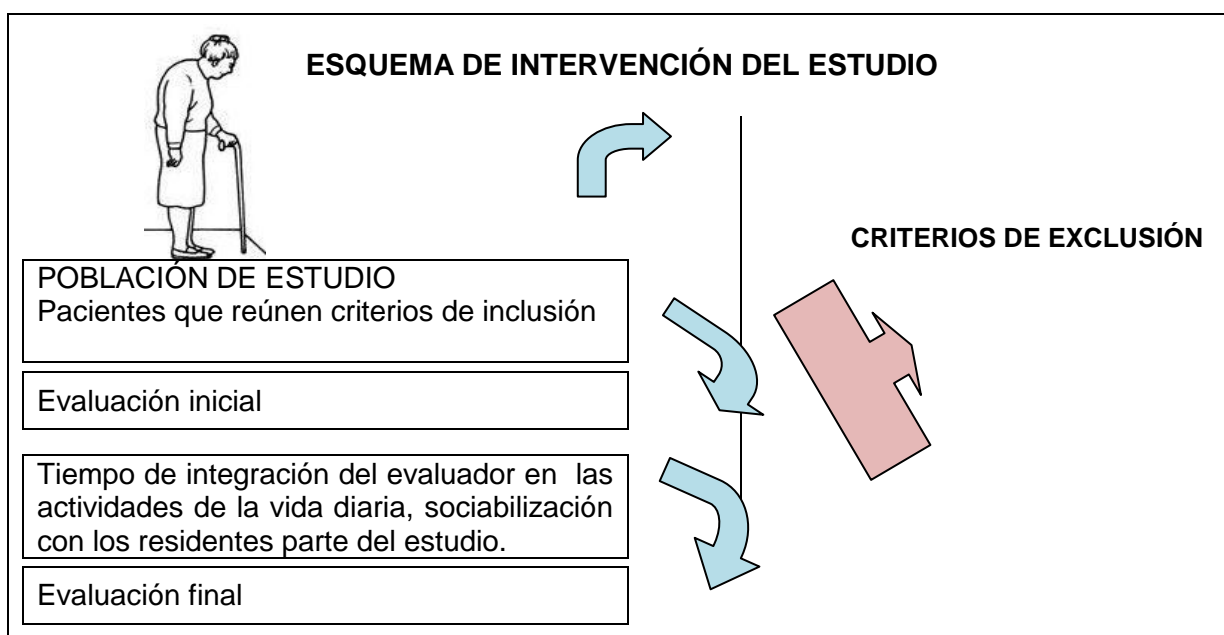
El grupo de intervención estuvo constituido por residentes internados en un centro geriátrico. Para poder incluirles en el estudio los familiares firmaron el consentimiento informado, documento donde se explica el procedimiento de

evaluación, intervención y efectos que produce el programa de ejercicios propuestos por la investigación. Gráfica 1.

El número total de participantes en el estudio fue de 14, 10 mujeres y 4 hombres. Los participantes de este estudio, fueron sometidos a una evaluación inicial fisioterapéutica con el test de Tinetti donde se quería ver principalmente el grado de independencia con respecto a la actividad motriz gruesa necesaria para las AVD. Se evaluó la postura, el equilibrio y la marcha.

A la vista de los resultados se diseñó un programa de ejercicios de equilibrio, encaminados a mejorar el equilibrio estático, dinámico en las AVD y la marcha. Los ejercicios terapéuticos fueron dirigidos e individualizados, los ejercicios fueron de cadena abierta en su mayoría, combinado con ejercicios cognitivos, para lograr mejores resultados sobre los efectos fisiológicos en el anciano.

No se pudo contar con un grupo control, porque el grupo de ancianos que superó el test de criterios de inclusión para participar del estudio fue de 14. Solo se ha evidenciado la intensidad de avance que ha tenido cada anciano.



Gráfica 1 Intervención del estudio.

## 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 4.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población objeto de estudio son ancianos residentes de Real Casa de Misericordia (RCM), Casa de Reposo de Tudela del Gobierno de Navarra en España, con edades comprendidas entre los 84 y 96 años. Gráfica 2.





Gráfica 2      Unidades asistenciales de Real Casa de Misericordia.

La RCM es una fundación benéfico-privada creada por Doña María Ugarte y Francia en el año 1771 para la atención y cuidado de las personas mayores necesitadas, constituyendo un Patronato para el cumplimiento de los fines fundacionales formado por los que gobiernen la Ciudad, El Cabildo Catedralicio y la Real Sociedad Económica Tudelana Amigos del País. Los actuales edificios proyectados por el insigne arquitecto tudelano Don Rafael Moneo Valles se inauguraron el 3 de diciembre de 1989. Constan de tres pabellones unidos entre sí con amplios jardines interiores sobre una parcela de 5.800 m<sup>2</sup> y con una superficie construida de 10.900 m<sup>2</sup> y 2.600 m<sup>2</sup> de jardines.

La Residencia dispone de 180 plazas ubicadas en 96 habitaciones individuales y 42 dobles, tipo apartamento con dormitorio individual y cuarto de baño, que se complementan con diversas y amplias salas de estar y jardines. Todas las habitaciones y cuartos de baño disponen de timbres de llamada para enfermería y emergencias. La residencia dispone de equipamiento complementario para la atención de personas dependientes: grúas, bañeras geriátricas, sillones ergonómicos y demás complementos básicos asistenciales. Para mitigar en lo posible el deterioro físico y mental del adulto mayor, se desarrollan actuaciones tanto a nivel social como sanitario.

RCM tiene organizada la atención a los residentes en unidades asistenciales independientes que acogen a residentes en función de la tipología de dependencia dominante.



Figura 9 Taller de terapia física.

Para los ancianos, la residencia cuenta con talleres de estimulación cognitiva, de psicomotricidad y ejercicio físico, programas que ayudan a mantener las capacidades residuales, enlentecer el deterioro físico, mejorar la calidad de vida. Figura 9.

La rutina diarias de los residentes, empiezan alrededor de las 7:00 con el aseo, luego se trasladan al comedor donde reciben el desayuno, pasada las 11:00 reciben un aperitivo o merienda acompañada de una bebida en la sala comunitaria, antes de las 14:00 todos los residentes han concluido con la comida, denominado en Perú almuerzo, a las 17:00 reciben un segundo aperitivo con una bebida, las infusiones por lo general son servidas, pasado ya las 19:00 se empieza con la cena, concluyendo con el desplazamiento a sus respectivas habitaciones. Entre el transcurso de la mañana y tarde todos los residentes

reciben terapias en los diferentes talleres ocupacionales o de psicomotricidad motriz. Los técnicos de enfermería, personal sanitario que se ocupa de verificar los horarios y traslados. También un día a la semana se les organiza bingos como forma de diversión.

#### 4.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO

##### A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Anciano institucionalizado.
- Disminución funcional de equilibrio, fuerza muscular en las AVD.
- Goza de salud estable en los últimos 6 meses.

##### B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Residente con diagnóstico médico que impida realizar ejercicio físico.
- Sordera, ceguera.
- Residente con enfermedad terminal.
- Haber sido operado quirúrgicamente en los dos meses previos al estudio.

#### 4.3. VARIABLES DE ESTUDIO

El equilibrio <sup>27</sup>y la marcha de un anciano se relacionan con la fuerza muscular, elasticidad de partes blandas, postura, antecedentes ocupacionales, enfermedades<sup>28</sup> que afectan el funcionamiento del sistema músculo esquelético,<sup>29</sup> grado cognitivo, grado de dependencia y nivel nutricional. Existen otros conceptos que influyen, que son de menor significación desde el punto de vista fisioterapéutico<sup>30</sup>.

##### 4.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- A GRADO DE MEJORÍA FÍSICA: variable que valoró la mejoría física de nuestra muestra de estudio en base a los resultados de la variable del PEFE (programa de ejercicio físico de equilibrio) propuesto en el programa de Poncelet de la investigación, resultado de la diferencia de la evaluación final con respecto de la inicial de esta variable dependiente. Se divide la variable el grado de mejoría física en tres grupos: escaso, regular y bueno. El grado de mejoría física leve corresponde a aquellos que tuvieron una mejoría de 1 a 15 puntos, los de

grado de mejoría regular de 16 a 34 y los de grado de mejoría buena de 35 a más. Se recogen las características en la Tabla 3.

| GRADO DE MEJORÍA FÍSICA | RESULTADO DE VARIABLE PEFE |
|-------------------------|----------------------------|
| LEVE                    | 1 – 15                     |
| REGULAR                 | 16 - 34                    |
| BUENA                   | 35 – más                   |

Tabla 3 Variable grado de mejoría física.

#### 4.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Estas variables se detallan las exhaustivamente, de la forma de evaluación, en el siguiente capítulo.

- A. VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO: variable que mide el grado de equilibrio de nuestra muestra de estudio, se utilizó el test de Tinetti.
- B. VALORACIÓN DE LA MARCHA: variable que mide la marcha de nuestra muestra de estudio, se utilizó el test de Tinetti.
- C. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO DE EQUILIBRIO: variable que valora la situación y mejora de nuestra muestra de estudio con respecto a los ejercicios de equilibrio propuestos en el programa, se utilizó el test de Poncelet.

#### 4.3.3 VARIABLE INTERVINIENTES

- A. EDAD: edad cronológica expresada en años. Además por fines del estudio se empleo la variable edad en escalas de mayores de 90 años y menores de 90 años.
- B. SEXO: V (varón) o M (mujer).
- C. GRADO DE OCUPACIÓN: otra de las variables de estudio fue el grado de ocupación (GO) realizado durante su vida de los sujetos de estudio. En ella se valoró el esfuerzo físico realizado en sus ocupaciones. Se dividieron en tres grupos: leve, moderado e intenso. Las ocupaciones de esfuerzo leve fueron aquellos trabajos con poco esfuerzo físico, que no les requiera apenas desplazamientos, los de esfuerzo moderado fueron consideradas todas las ocupaciones en las que el sujeto tenía que moverse de un lado a otro pero este hecho no les requería una alta demanda física; y, los de esfuerzo intenso

aquellos que realizaron un esfuerzo intenso en sus ocupaciones diarias. Se recogen las características en la Tabla 4.

| GO       | ESFUERZO FÍSICO | TIPO ANTECEDENTE DE OCUPACIÓN   |
|----------|-----------------|---|
| LEVE     | Mínimo          | Trabajo de escritorio, oficina.   |
| MODERADO | Moderado        | Trabajos que demanden desplazamiento con carga de peso ligera.                  |
| INTENSO  | Alto            | Trabajos de campo, con una carga de peso moderada o alta. Trabajos de esfuerzo. |

Tabla 4 Variable grado de ocupación.

D. ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES PADECIDAS: se valoró también los antecedentes de enfermedades padecidas (AEP) que podían tener un impacto directo o indirectamente en el funcionamiento del sistema musculo-esquelético de nuestros sujetos de estudio. Entre ellas están: la demencia, hipertensión arterial (HA), diabetes, enfermedad reumatológica (ER), fracturas, hernia discal (HD), enfermedad neurológica (ENL), enfermedad cardiopulmonar (EC), osteoporosis. Se recogen las características en la Tabla 5.

| AEP                  | ENFERMEDADES TOMADAS EN CUENTA |      |               |
|----------------------|--------------------------------|------|---------------|
| 0 Enf (enfermedades) | Demencia.                      | EC.  | Fracturas.    |
| 1 – 2 Enf            | HA.                            | ENL. | HD.           |
| 3 a más Enf          | Diabetes.                      | ER.  | Osteoporosis. |

Tabla 5 Variable Antecedentes de enfermedades padecidas.

E. GRADO DE DEPENDENCIA: para evaluar su grado de dependencia (GD) se utilizó el índice de Barthel (ÍB), donde se clasifica al paciente de acuerdo al nivel de su independencia en la ejecución de las AVD. Se recogen las características en la Tabla 6.

| ÍNDICE DE BARTHEL | GD            | VALORACIÓN |
|-------------------|---------------|------------|
|                   | INDEPENDIENTE | 100        |
|                   | LEVE          | ≥ 60       |
|                   | MODERADO      | 40 – 55    |
|                   | SEVERO        | 20 – 35    |
|                   | TOTAL         | < 20       |

Tabla 6. Variable grado de dependencia.

- F. **VALORACIÓN POSTURAL:** se han utilizado 3 categorías para la variable de valoración postural (VP): fisiológica, compensada y postura antifisiológica. La postura fisiológica muestra las modificaciones estructurales normales del sistema musculoesquelético del anciano con el transcurso de los años: la postura compensada es aquella que además de los cambios estructurales naturales, muestra una compensación en alguna zona de su columna vertebral a causa de una deformidad estructural, adoptada para no perder el equilibrio y la postura antifisiológica es aquella que muestra modificaciones en la estructura del sistema musculoesquelético que demandan mucho esfuerzo físico para mantener su equilibrio, en muchos casos irreversibles. Se recogen las características en la Tabla 7.

| VP              | MODIFICACIÓN ESTRUCTURAL ÓSEO – MUSCULAR  |
|-----------------|---|
| FISIOLÓGICA     | Estructurales normales.   |
| COMPENSADA      | Compensación por ligera deformación.  |
| ANTIFISIOLÓGICA | Compensación por deformación, demanda de esfuerzo físico para mantener el equilibrio. |

Tabla 7 Variable valoración postural.

- G. **GRADO COGNITIVO:** para valorar el grado cognitivo-memoria (GCM) se utilizó el cuestionario de Pfeiffer. Las valoraciones se recogen en la siguiente. Se recogen las características en la
- H. Tabla 8.

| CUESTIONARIO DE PFEIFFER | GCM            | VALORACIÓN - ERRORES |
|--------------------------|----------------|----------------------|
|                          | INTACTO        | 0 – 2                |
|                          | LEVE DETERIORO | 3 - 4                |
|                          | MODERADO       | 5 – 7                |
|                          | IMPORTANTE     | 8 - 10               |

Tabla 8 Variable grado cognitivo – memoria.

- I. **ESTADO NUTRICIONAL:** para la valoración del estado nutricional (EN) de los sujetos de estudio se utilizó el índice de masa corporal (IMC): la valoración que resulta de la operación del peso entra la talla al cuadrado. De acuerdo a estos datos se clasificaron en cuatro estados nutricionales: bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad. Se recogen las características en la Tabla 9.

|     |              |  |
|-----|--------------|--|
| IMC | EN           | VALORACIÓN (kg) / talla (m) <sup>2</sup> |
|     | DESNUTRICIÓN | < 21,99                                  |
|     | NORMAL       | 22 – 26,99                               |
|     | SOBREPESO    | 27 – 29,9                                |
|     | OBESIDAD     | ≥ 30                                     |

Tabla 9. Variable estado nutricional.

Se muestra resumen de las variables utilizadas en la investigación en la siguiente Tabla 10.

| TIPO DE VARIABLE<br>(x relación) | VARIABLES                            | TIPO DE VARIABLE<br>(naturaleza)     | NIVEL DE MEDICIÓN<br>ESTADÍSTICO | INDICADORES   | UNIDAD CATEGORÍA                |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>INDEPENDIENTE</b>             | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA              | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL                          | Intensidad de mejoría                               | Buena<br>Regular<br>Leve        |
| <b>DEPENDIENTES</b>              | VALORACIÓN EQUILIBRIO                | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE TINETTI</b><br>Valoración del equilibrio | 0 - 16                          |
|                                  | VALORACIÓN MARCHA                    | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE TINETTI</b><br>Valoración de la marcha   | 0 – 12                          |
|                                  | VALORACIÓN PROGRAMA EJERCICIO FÍSICO | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE PONCELET</b><br>Valoración               | 0 – 80                          |
| <b>INTERVINIENTES</b>            | EDAD                                 | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | Fecha de nacimiento<br>(años)                       | Menores de 90<br>Mayores de 90  |
|                                  | SEXO                                 | Cualitativa/<br>Dicotómica           | NOMINAL                          | Caracteres sexuales                                 | Hombre<br>Mujer                 |
|                                  | GRADO DE OCUPACIÓN                   | Cualitativa/<br>Nominal              | ORDINAL                          | Esfuerzo físico realizado por ocupación             | Leve<br>Moderado<br>Intenso     |
|                                  | ANTECEDENTES ENFERMEDADES PADECIDAS  | Cualitativa/<br>Discreta             | ORDINAL                          | Número de enfermedades padecidas                    | 0 Enf<br>1-2 Enf<br>3 a más Enf |

|  |                      |                                      |           |  |  |
|--|----------------------|--------------------------------------|-----------|--|--|
|  | GRADO DE DEPENDENCIA | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL   | <b>ÍNDICE DE BARTHEL</b><br>Grado de dependencia       | Independiente<br>Leve<br>Moderado<br>Grave<br>Total                    |
|  | VALORACIÓN POSTURAL  | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO | Tipo de postura  | Fisiológica<br>Compensada<br>Anti- fisiológica                         |
|  | GRADO COGNITIVO      | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL   | <b>CUESTIONARIO DE PFEIFFER</b><br>Deterioro cognitivo | Normal<br>Leve deterioro<br>Moderado deterioro<br>Importante deterioro |
|  | ESTADO NUTRICIONAL   | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | ORDINAL   | <b>I.M.C.</b><br>Índice de Masa Corporal               | Desnutrición<br>Bajo peso<br>Normal<br>Sobrepeso<br>Obesidad           |

Tabla 10 Variables de la investigación.

#### 4.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Las sesiones de la parte experimental de nuestro estudio, se realizarón de forma individual durante dos meses tras la evaluación inicial. No hubo incidentes durante la realización del estudio. Se produjo la muerte de uno de los participantes en el estudio durante la parte experimental. Los ejercicios que se realizaron en cada sesión fueron anotadas en las fichas de seguimiento, además de los acontecimientos individuales.<sup>31</sup> La organización de la asistencia de los ancianos al gimnasio de Terapia Física fue coordinada con el jefe de sala para ver horarios y turnos en otras actividades. Todo se realizó bajo la supervisión y coordinación de la administración del centro. Transcurrido los dos meses de la ejecución de la parte experimental, se procedió a la evaluación final.

##### 4.4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la obtención de información se utilizó fichas de evaluación convencional y fichas de evaluación y de seguimiento de los ejercicios de equilibrio.

##### A. FICHA DE EVALUACIÓN CONVENCIONAL

Basada en un modelo de evaluación fisioterapéutico, habitualmente utilizada en los servicios de fisioterapia. Se recogieron datos presentes en la historia clínica del residente como:

- Datos personales como edad, sexo, estado civil.



- Antecedente ocupacional y de enfermedades.
- Diagnóstico nutricional e IMC.
- Diagnóstico de la valoración cognitiva.
- Diagnóstico de la test de Tinetti de equilibrio y marcha.
- Diagnóstico del grado de dependencia y valoración postural.

#### B. FICHA DE SEGUIMIENTO DE LOS EJERCICIOS DE EQUILIBRIO

Ficha de seguimiento de los ejercicios propuestos del equilibrio y la marcha. Se recogió una valoración inicial y luego a los dos meses una valoración final de los ejercicios.

### 4.4.2. MATERIAL

#### A. MATERIAL COMPLEMENTARIO

Cinta métrica, cronometro, reloj en segundos, silla de madera sin reposabrazos de 1 metro de alto, con una BS 40 cm por 40 cm.

#### B. EQUIPOS FISIOTERAPÉUTICOS

Equipos convencionales utilizados en una valoración de equilibrio para cualquier persona.

1. Barra paralela de 3 metros de largo, con separación entre barra y barra de 1 metro de distancia. Figura 10.



Figura 10 Barra paralela.

2. Espaldera fija de 2 metros de alto por 1 metro y medio de ancho. Figura 11.

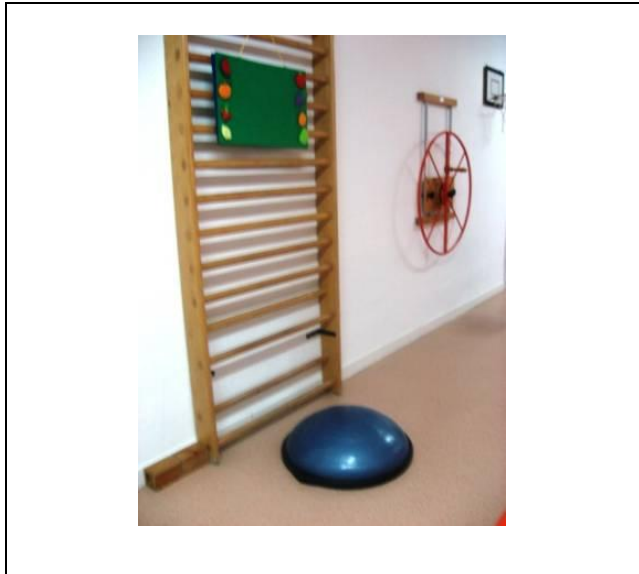


Figura 11 Espaldera fija.

3. Escalera de 4 peldaños. Figura 12.



Figura 12 Escalera de 4 peldaños.

4. Colchoneta de espuma, de 180 cm por 120 cm. Figura 13.



Figura 13 Barra paralela.

5. Maquina estacionaria de fuerza para miembros inferiores. Figura 14.



Figura 14 Maquina de fuerza para miembros inferiores

6. Rampa inclinada antideslizante de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, con una inclinación de 60 grados. Figura 15.



Figura 15 Barra paralela.

### C. MATERIAL FISIOTERAPÉUTICO

1. Balancín redondo de 20 cm de alto, por 30 de diámetro. Figura 16.



Figura 16 Balancín.

2. Pelota grande de 65cm de diámetro. Figura 17.

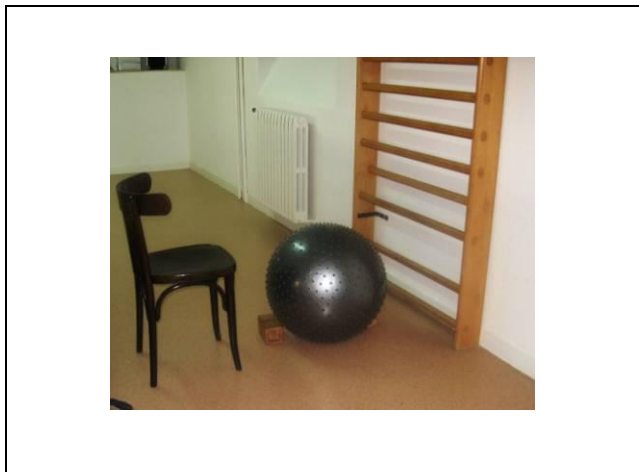


Figura 17 Pelota fisioterapéutica.

3. Separadores de pie, cubos de 20 cm de largo, por 10 cm de ancho, con 10 cm de alto. Figura 18.

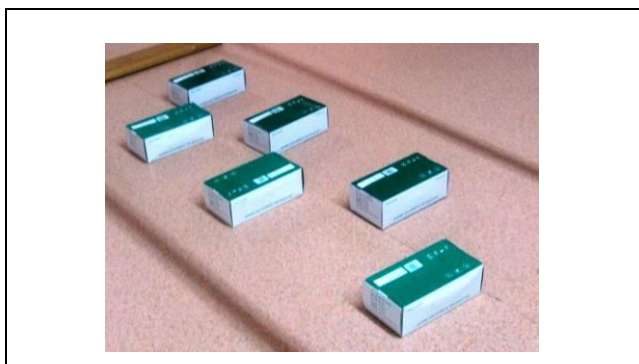


Figura 18 Separadores.

4. Balón medicinal de varios pesos, entre 1/2 y 1 kilo de peso. Figura 19.

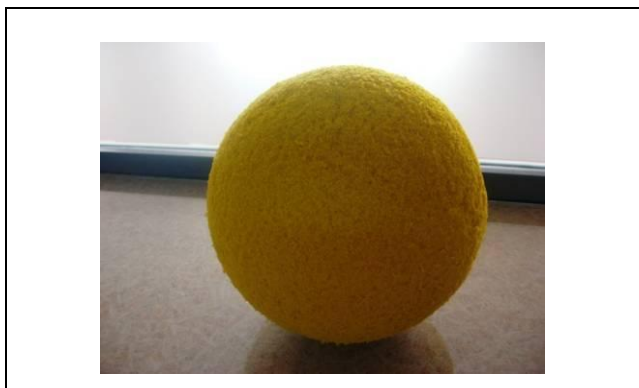


Figura 19 Balón medicinal.

#### D. MATERIAL DIDÁCTICO COGNITIVO

Lazos de 75cm de largo, pinzas, adornos de diversas formas, de franela con zona encolada en la parte posterior, otros. Figura 20.

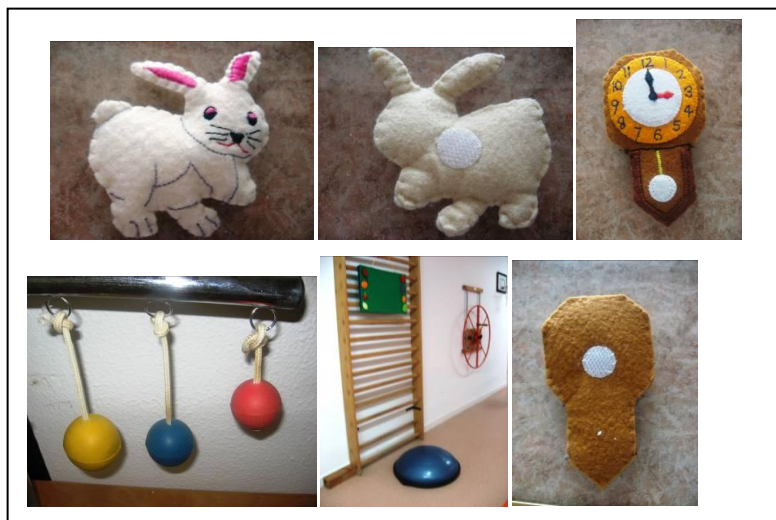


Figura 20 Material didáctico cognitivo.

#### 4.4.3. PROCESO DE VALORACIÓN

Todos los datos fueron almacenados en Microsoft Excel y procesados mediante el paquete estadístico SPSS v.20. Los resultados cuantitativos se expresan en forma de media aritmética, desviación estándar, intervalo de confianza, mediana y máximo. Los resultados cualitativos se expresaron en forma de porcentaje y su intervalo de confianza es del 95%.

La valoración del equilibrio y de la marcha de los ancianos que forman la muestra de estudio, se realizó en dos momentos distintos, a inicio y al concluir el segundo mes, fecha de finalización de la intervención de la investigación, para lo cual se ha utilizado el Test de Tinetti. Todas las valoraciones se han realizado por la misma persona, en este caso la autora de la tesis de investigación. Para conseguir la máxima colaboración de los participantes, hubo un periodo de acercamiento y aproximación a los mismos. Las evaluaciones se realizaron en el ambiente de terapia física de residencia durante la mañana.

La escala de valoración de equilibrio y la marcha de Tinetti, evalúa el equilibrio y la marcha en las maniobras motoras que se usan en las AVD en dos subescalas. La subescala de marcha evalúa siete características de la marcha

como normales o anormales. La máxima puntuación para la subescala de equilibrio son 16 puntos y para la subescala de marcha son 12 puntos. La ventaja del test de Tinetti es que evalúa diferentes aspectos del equilibrio. La desventaja que no podría detectar cambios en el equilibrio, aspectos relacionados a las caídas. Tabla 11.

| PUNTUACIÓN  | CAÍDAS       |  |
|-------------|--------------|--|
| Mayor de 24 | Menor riesgo | = suma de subescala de equilibrio y de marcha. |
| 19 – 24     | Riesgo       |  |
| Menor de 19 | Alto riesgo  |  |

Tabla 11

Test de Tinetti, puntuación completa.

a VALORACIÓN DE EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO

**Ayudas biomecánicas y accesorias:** barra paralelas, escalera fija, silla.

**Posición inicio del paciente:** sedestación, pies separados a la altura de los las crestas iliacas, apoyo de espalda en el respaldo de la espalda, apoyo neutro de la pelvis, brazos a los lados, mirada al frente.

**Precauciones tomadas en cuenta:** el sujeto de estudio lleva ropa suelta, zapatos cómodos y bajos.

**Test utilizado:** test de Tinetti evaluación de equilibrio. Figura 12.

**Puntaje por ítem de evaluación:** 0 la incapacidad, 1 muestra dificultad, 2 ausencia de alteraciones al realizar la tarea evaluada.

**Puntuación del test de Tinetti:** de 0 a 16 puntos.

**Duración del test:** aproximadamente entre 10 a 20 minutos.

| ESCALA DE TINETTI PARA EQUILIBRIO (Puntuación 0 - 16) |  |   |
|---|--|---|
| <b>EQUILIBRIO SENTADO</b>                             | Se inclina o se desliza de la silla              | 0 |
|   | Está estable, o se mantiene seguro               | 1 |
| <b>LEVANTARSE DE LA SILLA</b>                         | Imposible sin ayuda                              | 0 |
|   | Capaz, pero usa los brazos para ayudarse         | 1 |
|   | Se levanta sin usar los brazos                   | 2 |
| <b>EN EL INTENTO DE LEVANTARSE</b>                    | Es incapaz sin ayuda                             | 0 |
|   | Es capaz pero necesita más de un intento         | 1 |
|   | Es capaz al primer intento                       | 2 |
| <b>EQUILIBRIO EN</b>                                  | Inestable, mueve los pies, oscilación de tronco. | 0 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>BIPEDESTACIÓN</b><br>Los Primeros 5 seg.   | Estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse | 1 |
|   | Estable sin soporte o auxilio                           | 2 |
| <b>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN PROLONGADA</b> | Inestable, mueve los pies, oscilación de tronco.        | 0 |
|   | Estable, con base de apoyo amplia.                      | 1 |
|   | Estable con base de apoyo estrecha, sin soportes.       | 2 |
| <b>ROMBERG SENSIBILIZADO</b>                  | Empieza a caerse.                                       | 0 |
|   | Se tambalea, se agarra, pero se mantiene.               | 1 |
|   | Estable   | 2 |
| <b>ROMBERG</b>                                | Inestable.  | 0 |
|   | Estable.  | 1 |
| <b>GIRAR EN 360º</b>                          | Con pasos discontinuos o movimiento en homogéneo        | 0 |
|   | Con pasos continuos o movimientos homogéneos            | 1 |
|   | Inestable, se tambalea, se agarra.                      | 0 |
|   | Estable   | 1 |
| <b>SENTARSE</b>                               | Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla     | 0 |
|   | Usa los brazos o tiene un movimiento brusco             | 1 |
|   | Seguro, movimiento suave                                | 2 |
| <b>PUNTUACIÓN EQUILIBRIO</b>                  |   |   |

Tabla 12

Test de Tinetti – Equilibrio.

#### b VALORACIÓN DE LA MARCHA

Para la valoración de la marcha se utilizó el test de Tinetti. El paciente camina 8 metros primero a paso normal, en una trayectoria rectilínea entre los dos puntos marcados en los extremos. La marcha se realiza una sola vez. Se le permite la utilización de las ayudas técnicas que necesite como bastón, muletas, andador. Las características se recogen en la Tabla 13.

**Ayudas biomecánicas y accesorias:** barra paralelas.

**Posición inicio del paciente:** bipedestación, pies separados a la altura de los las crestas iliacas, espalda recta, pelvis neutra, brazos a los lados.

**Posición del fisioterapeuta:** El examinador observa la marcha desde varios ángulos (detrás, delante y lateralmente).

**Precauciones tomadas en cuenta:** el sujeto de estudio lleva ropa suelta, zapatos sin tacones.

**Test utilizado:** test de Tinetti de evaluación de la marcha.

**Puntaje por ítem de evaluación:** 0 alteración marcada, 1 dificultad, 2 ausencia de alteraciones al realizar la tarea evaluada.

**Puntuación del test de Tinetti:** de 0 a 12 puntos.

**Duración del test:** aproximadamente entre 10 a 20 minutos.

| ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA (Puntuación 0 - 12) |            |   |   |
|--|------------|---|---|
| INICIO<br>DE LA MARCHA                               |            | Con cierta inseguridad o más de un intento.                 | 0 |
|  |            | Ninguna inseguridad.  | 1 |
| LONGITUD Y<br>ALTURA DEL<br>PASO                     | PIE<br>DCH | Durante el paso el pie Dch no supera al pie Izq.            | 0 |
|  |            | El pie Dch supera al pie Izq.                               | 1 |
|  |            | El pie Dch no se levanta completamente del suelo.           | 0 |
|  |            | El pie Dch se levanta completamente del suelo.              | 1 |
|  | PIE<br>IZQ | Durante el paso el pie Izq no supera al pie Dch.            | 0 |
|  |            | El pie Izq supera al pie Dch.                               | 1 |
|  |            | El pie Izq no se levanta completamente del suelo.           | 0 |
|  |            | El pie Izq se levanta completamente del suelo.              | 1 |
| SIMETRÍA DEL PASO                                    |            | EL paso Dch no parece igual al Izq.                         | 0 |
|  |            | El paso Dch e Izq parecen iguales.                          | 1 |
| FLUIDEZ DEL PASO<br>Observar continuidad.            |            | Interrumpido o discontinuo entre los pasos.                 | 0 |
|  |            | Continuo.   | 1 |
| TRAYECTORIA  |            | Marcada desviación.   | 0 |
|  |            | Moderada, desviación, necesidades ayuda.                    | 1 |
|  |            | Ausencia de desviación o de uso de ayudas.                  | 2 |
| TRONCO   |            | Marcada oscilación o usa ayudas.                            | 0 |
|  |            | Ninguna oscilación, flexiona las rodillas, abre los brazos. | 1 |
|  |            | Ninguna oscilación ni flexión ni uso de los brazos.         | 2 |
| POSTURA AL<br>CAMINAR                                |            | Los talones están separados.                                | 0 |
|  |            | Los talones casi juntos al caminar.                         | 1 |
| PUNTUACIÓN DE LA MARCHA                              |            |   |   |

Tabla 13

Test de Tinetti – Marcha.

#### c VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO DE EQUILIBRIO

Se creó una test de evaluación y de seguimiento para anotar el avance y los progresos conseguidos por cada uno de los participantes que intervino en el estudio. Tabla 14.



| TEST de PONCELET - EVALUACIÓN DE EQUILIBRIO EN ANCIANOS (0- 80) |                               |                       |                     |               |  |  |
|---|-------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------|--|--|
|   | EJERCICIOS<br>Puntaje 0 - 5   | Evaluación<br>Inicial | Evaluación<br>Final | Observaciones |  |  |
| 1   | Calentamiento                 |                       |                     |               |  |  |
| 2   | Reacción de equilibrio        |                       |                     |               |  |  |
| 3   | Sed a bip                     |                       |                     |               |  |  |
| 4   | Marcha                        |                       |                     |               |  |  |
| 5   | Marcha lateral                |                       |                     |               |  |  |
| 6   | Marcha c/triple flexión MI    |                       |                     |               |  |  |
| 7   | Marcha con obstáculos         |                       |                     |               |  |  |
| 8   | Marcha en colchoneta          |                       |                     |               |  |  |
| 9   | Sed a bip – escalera          |                       |                     |               |  |  |
| 10  | Triple flexión MI - escalera  |                       |                     |               |  |  |
| 11  | Bajar objetos – escalera      |                       |                     |               |  |  |
| 12  | Sedestación pelota – escalera |                       |                     |               |  |  |
| 13  | Marcha en rampa               |                       |                     |               |  |  |
| 14  | Marcha en escalera            |                       |                     |               |  |  |
| 15  | Bipedestación en balancín     |                       |                     |               |  |  |
| 16  | Marcha independiente          |                       |                     |               |  |  |
| Puntaje Total   |                               |                       |                     | = Diferencia  |  |  |

| NOMBRE DE EJERCICIO |            |          |          |              |      |   |
|---------------------|------------|----------|----------|--------------|------|---|
| VALOR               | MOVIMIENTO |          |          | POSTURA      |      |   |
|                     | INICIA     | MANTIENE | CONCLUYE | COMPENSACIÓN |      |   |
|                     |            |          |          | ASISTIDO     | SÓLO |   |
| 5                   | ●          | ●        | ●        |              |      | ● |
| 4                   | ●          | ●        | ●        |              | ●    |   |
| 3                   | ●          | ●        |          |              | ●    |   |
| 2                   | ●          | ●        |          | ●            |      |   |
| 1                   | ●          |          |          | ●            |      |   |

Tabla 14. Test de Poncelet. Evaluación de equilibrio en ancianos.

**Puntaje por ítem de evaluación:** no se utiliza el número 0 para facilitar el ingreso de la puntuación obtenida a los programas estadísticos, y porque cero significa nada, y la persona por muy dependiente que sea,

realiza algún tipo de movimiento intrínseco. Va de 1 a 5 puntos por cada ejercicio.

**Puntuación de la ficha de Valoración:** 0 a 80 puntos. Son 16 ejercicios los que conforman el programa propuesto.

**Diagnóstico de la Valoración:** de acuerdo a la puntuación se coloca el diagnóstico que le corresponda. Tabla 15.

|   | PUNTUACIÓN | DIAGNÓSTICO                |
|---|------------|----------------------------|
| 1 | 1 - 14     | DEPENDENCIA TOTAL          |
| 2 | 15 – 30    | DEPENDENCIA PARCIAL        |
| 3 | 31 – 54    | SEMI-INDEPENDENCIA PARCIAL |
| 4 | 55 – 64    | SEMI-INDEPENDENCIA TOTAL   |
| 5 | 65 – 75    | INDEPENDENCIA PARCIAL      |
| 6 | 76 – 80    | INDEPENDENCIA TOTAL        |

Tabla 15 Diagnóstico del test de Poncelet.

#### 4.5. PROGRAMA FISIOTERAPEÚTICO

Es un programa fisioterapéutico diseñado para mejorar el equilibrio y la marcha en ancianos. Basado en el ejercicio físico que influyen en las reacciones de equilibrio, la fases de la marcha, la postura, la fuerza y la resistencia muscular.

##### 4.5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

- El programa propuesto de ejercicio físico de equilibrio, está conformado por 16 ejercicios.
- Se ha variado la secuencia de realización del ejercicio para cada anciano en cada sesión, de acuerdo al diagnóstico y al estado del residente, respetando siempre el objetivo de la investigación.
- Se anota el máximo de repeticiones que se realice, siendo 10 el número máximo.
- Cuando el residente no comprendía el ejercicio propuesto, se le volvía a repetir la forma correcta de realizar el ejercicio, hasta que le quedo claro; si aún así no conseguía llevarlo a cabo sólo, se realizarán de forma pasiva.

##### 4.5.2. MATERIAL UTILIZADO

Los materiales fisioterapéuticos para el programa de ejercicio físico son:

- Silla dura sin reposabrazos.
- Pelota de rehabilitación de 65cm.
- Pelota de 10 cm de diámetro de gomaespuma.
- Barra paralela estándar.
- Espaldera estándar fija.
- Colchoneta de espuma de 180 cm de largo por 120 cm de ancho.
- Rampa con una escalera de 5 peldaños.
- Balancín redondo de 30 cm de alto.
- Separadores de pie.
- Balones medicinales de 1Kg.
- Aros pequeños de 50cm y de 90cm de diámetro.
- Bandas elásticas de 60cm de largo.
- Recuadro de franela de 65 cm de largo por 45 cm de ancho.

#### 4.5.3. FASES DEL PROGRAMA

Cada sesión se divide en tres fases: calentamiento, trabajo motriz de equilibrio, y recalentamiento pasivo.

##### I. FASE DE CALENTAMIENTO

La duración era aproximadamente de 5 minutos. La fase está compuesta por movilizaciones activas de las extremidades y el tronco. El ejercicio de calentamiento se realiza, bilateralmente, alternando derecha e izquierda, o un lado primero y después el otro. El calentamiento podía variar realizando menos ejercicios dependiendo de estado físico del residente y del tiempo que les costaba realizarlos.

Los ejercicios propuestos en esta fase eran los siguientes.

- Subir y bajar talones, buscar la dorsiflexión. Figura 21.
- Introducir talones debajo de la silla, buscar la flexo-extensión de rodillas.
- Elevación de rodillas, buscar la flexión de caderas.
- Inclinationes laterales de tronco, buscar los movimientos de la CV.
- Cerrar puños y extender dedos, buscar la flexo-extensión de las articulaciones de los dedos.
- Prono-supinación, llevando las manos desde las rodillas a los hombros, buscando la flexo-extensión de codos
- Elevar manos lo más alto que puedan, para la flexión de hombros.



Figura 21 Ejercicio de calentamiento.

## II. FASE DE TRABAJO MOTRIZ DE EQUILIBRIO

Esta segunda fase también se denomina vigorización o de trabajo motriz de equilibrio. Los campos que se trabajan son: equilibrio, movilidad, fuerza, coordinación, motricidad gruesa, capacidades funcionales. Cada día o cada la sesión se centra en una de estas áreas. El contenido concreto de cada sesión es diferente, no en todas las sesiones se hacen todas las actividades, la elección de unas u otras dependen de la progresión del programa y de la evolución de los sujetos. En el diseño de las actividades también se busca que sean atractivas para los participantes, un ejercicio que no se da a iniciativa de la persona, no produce el efecto que se desea conseguir, para mejorar la implicación de los pacientes y que el ejercicio produzca el efecto que se desea conseguir.

### A. MOVILIDAD Y FUERZA

Con estos ejercicios se buscaba reorganizar la capacidad funcional, trabajando fuerza y mejorando la movilidad articular.

#### 1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN (BP)

**Objetivo del ejercicio:** aumentar la fuerza y rango articular de miembros inferiores, trabajo de cuádriceps. Figura 22.

##### **Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación en una silla, sujeto a escalera fija con manos fijas y pies separados.
- Posición final: BP, sujeto a escalera fija con las manos, pies separados, en posición neutra.
- Base de apoyo: pelvis, pies y manos.

**Movimiento:** incorporarse a BP de sedestación.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** escalera fija, silla,

**Incrementar el grado de dificultad:** ejerciendo una fuerza externa en contra el movimiento.

**Propiocepción:** variar la base de apoyo de la pelvis con cojines de diversos materiales, alternar mientras realiza el movimiento.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando.



Figura 22 Sedestación a Bipedestación.

## 2. EN BIPEDESTACIÓN TRIPLE FLEXIÓN DE MIEMBRO INFERIOR

**Objetivo del ejercicio:** aumentar la fuerza y rango articular, trabajando los músculos estabilizadores de la pelvis. Figura 23.

### **Postura del paciente**

- Posición de partida: BP, postura erguida, sujeto a escalera fija con las manos, pies neutros y separados.
- Posición final: BP, sujeto a la escalera fija con las manos, pies neutros y separados.
- Base de apoyo: pies y manos.

**Movimiento:** realizar triple-flexión de miembro inferior contralateral al que sirve de base de apoyo.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** escalera fija.

**Incrementar el grado de dificultad:** alternar miembros inferiores hasta llegar al objetivo del número de repeticiones. Aumentar el grado de dificultad ejerciéndole una fuerza externa en los diferentes planos de movimiento, desestabilizarle.

**Propiocepción:** colocarle en un plano inestable como colchoneta para variar la base de apoyo del pie.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando.



Figura 23 Triple flexión de MI en BPD.

### 3. SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN EN PELOTA

**Objetivo del ejercicio:** aumentar la fuerza y rango articular de miembros inferiores. Figura 24.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una pelota, sujeto a la escalera fija con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a escalera fija con las manos, pies neutros y separados.
- Base de apoyo: pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** incorporarse a bipedestación de sedestación.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** escalera fija, pelota,

**Incrementar el grado de dificultad:** ejercerle una fuerza externa con la mano para tratar de hacerle perder el equilibrio.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la



Figura 24 De sedestación a BPD en Escalera.

voz de mando.

#### 4. MARCHA EN BARRAS PARALELAS

**Objetivo del ejercicio:** aumentar la fuerza y rango articular de miembros inferiores. Figura 25.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una silla, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: Pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** Incorporarse a BP de sedestación, luego realizar la marcha.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla,

**Incrementar el grado de dificultad:** en un primer momento el grado de dificultad será vencer su propio peso. Más adelante fue la realización del movimiento sin compensaciones, para acabar realizando el movimiento con fluidez sin pausas en el recorrido.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse de fijo a blando. Los movimientos son hacia adelante, atrás, de lado, concluyendo con una combinación de acuerdo a la orden de la fisioterapeuta.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando.



Figura 25 Marcha c/barra paralela.

#### 5. MARCHA EN RAMPA

**Objetivo del ejercicio:** aumentar la fuerza y rango articular de miembros inferiores. Figura 26.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una silla, sujeto a barras del plano inclinado con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras del plano inclinado con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** incorporarse a bipedestación de sedestación, luego realizar la marcha sobre el plano inclinado.

**Repeticiones:** 5 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla,

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad inicialmente fue vencer su propio peso. Luego se le pidió realizar el movimiento sin compensaciones, y por último que realizará la marcha con fluidez sin pausas en el recorrido. Se puede concluir sobre escaleras.

**Propiocepción:** los movimientos que realizaron eran hacia adelante, atrás, de lado, concluyendo con una combinación de acuerdo a la orden de mando de la fisioterapeuta.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando.

El residente al inicio podrá llegar a la mitad de la distancia entre el punto de partida y la base de descanso situada al final de la rampa. Sólo a petición del anciano, estando seguro el fisioterapeuta que podría culminar el ejercicio, se realizó el avance de la trayectoria adicional.



Figura 26 Marcha en rampa.



## 6. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN CON TAREA COGNITIVA

**Objetivo del ejercicio:** lograr un movimiento voluntario empleando tareas cognitivas, para mejorar la motricidad gruesa y trabajar ejercicios basados en el concepto de plasticidad cerebral. Figura 27.

### **Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una silla, sujeto a la escalera fija con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a la escalera fija con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** incorporarse a bipedestación de sedestación.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla.

**Incrementar el grado de dificultad:** pedirle realizar desde tareas simples a tareas complejas por ejemplo reagrupar, bajar y subir figuras de animales, frutas, objetos.

**Propiocepción:** ejercerle una fuerza externa mientras realiza la tarea cognitiva y física



Figura 27 De sedestación a BPD c/tarea cognitiva.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Hablarle siempre indicándole como ejerce la tarea, guiarle adecuadamente, utilizar palabras concretas y fáciles de entender. Observar su rostro disimuladamente para no distraerle, para saber si es de agrado suyo. Premiar una tarea realizada con una frase positiva.

## B. EQUILIBRIO

### 1. SEDESTACIÓN EN PELOTA

**Objetivo del ejercicio:** mejorar equilibrio y postura. Figura 28.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una pelota, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: sedestación de lado, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** incorporarse a la postura de inicio por la inestabilidad del plano de apoyo, y la fuerza ejercida por el movimiento de la pelota por el cambio de puntos de apoyo. Movimiento anterior, posterior, lateral izquierdo, lateral derecho serán realizados por las manos del fisioterapeuta sobre la pelvis del residente.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, pelota, silla.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será mantener su equilibrio sobre el plano de apoyo de inicio, por la inestabilidad de la fuerza del terapeuta que le aplica.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variar de fijo a blando. Los movimientos son hacia adelante, atrás, de lado, concluyendo con una combinación de acuerdo a la orden de mando de la fisioterapeuta.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones. Sentado en una pelota grande, sujeto de las barras paralelas o escalera fija, debe movilizarse de un lado a otro, adelante, atrás. Verificar buenos puntos de apoyo de los pies.



Figura 28 Sedestación en pelota.

## 2. MARCHA CON OBSTÁCULOS

**Objetivo del ejercicio:** mejorar equilibrio. Figura 29.

### **Postura del paciente**

- Posición de partida: Sedestación sobre una silla, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos y pelvis.

**Movimiento:** incorporarse a BP de sedestación, luego realizar la marcha superando los obstáculos.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla, obstáculos.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será vencer su propio peso, luego pedirle realizar el movimiento sin compensaciones, realizar el movimiento con fluidez.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse de fijo a blando. Los movimientos deben ser hacia adelante, hacia atrás, posteriormente de lado, concluyendo con una combinación de acuerdo a la orden de mando de la fisioterapeuta.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Sugerirle que no mueva los obstáculos. Se pide al sujeto que camine a través de un circuito en las barras paralelas con obstáculos en la siguiente secuencia de frente, atrás, de lado, guiando un balón o sólo andando.



Figura 29 Marcha con obstáculos.

### 3. MARCHA EN BASE INESTABLE

**Objetivo del ejercicio:** mejorar equilibrio. Figura 30.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una silla, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos.

**Movimiento:** incorporarse a bipedestación de sedestación, luego realizar la marcha en un plan inestable.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla, colchoneta.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será vencer su propio peso, luego pedirle realizar el movimiento sin compensaciones, el movimiento debe fluido sin pausas.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse, incorporando obstáculos en el plano inestable. Los movimientos son hacia adelante, atrás, de lado, concluyendo con una combinación de acuerdo a la orden de mando de la fisioterapeuta. Parte del ejercicio debe realizarlo descalzo, de esta forma se busca estimular los propioceptores del pie.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Darle confianza, aumentarle seguridad con una explicación previa y durante el ejercicio. Se pide al sujeto que camine a través de un circuito, en las barras paralelas con obstáculos, hacia adelante, atrás, de lado, darle tareas cognitivas como guiando un balón o sólo andando sobre puntos marcados previamente.



Figura 30 Marcha sobre base inestable.

#### 4. BIPEDESTACIÓN EN BALANCÍN

**Objetivo del ejercicio:** mejorar equilibrio. Figura 31.

**Postura del paciente**

- Posición de partida: BP, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados, sobre un balancín.
- Base de apoyo: pies, manos.

**Movimiento:** inclinación anterior, posterior, izquierda y derecha.

**Repeticiones:** 3 repeticiones por cada lado.

**Materiales utilizados:** barra paralela, balancín.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será vencer la fuerza de gravedad, luego pedirle realizar el movimiento sin compensaciones, el movimiento debe ser fluido sin pausas en el recorrido, siempre manteniendo la postura inicial.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse por las dos caras del balancín, en un primer inicio el lado fijo, luego el lado inestable. Parte del ejercicio debe realizarlo descalzo para estimular los receptores de la base del pie.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Darle confianza y aumentarle seguridad con nuestra explicación previa y durante el ejercicio. Pedirle realizar tareas cognitivas mientras esté encima del balancín.



Figura 31 Bipedestación en balancín.

#### C. MARCHA

##### 1. REEDUCACIÓN DE LAS FASES DE LA MARCHA

**Objetivo del ejercicio:** mejorar la marcha. Figura 32.

### **Postura del paciente**

- Posición de partida: sedestación sobre una silla, sujeto a barras paralelas con las manos.
- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados.
- Base de apoyo: pies, manos.

**Movimiento:** incorporarse a BP de sedestación, luego realizar la marcha.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, silla, ayuda biomecánica.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será vencer su propio peso, luego realizar las fases de la marcha sin compensaciones, el movimiento debe ser fluido sin pausas en el recorrido. Al inicio puede realizarlo sujeto a las barras paralelas, luego con ayuda de alguna ayuda biomecánica o de una persona, finalmente independientemente.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse, incorporando obstáculos en el plano inestable. Parte del ejercicio debe realizarlo descalzo para estimular los propioceptores de la base del pie.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Darle confianza y aumentarle seguridad con nuestra explicación previa y durante el ejercicio.



Figura 32 Reeducación de las fases de la marcha.

## **2. TRABAJO PROPIOCEPTIVO PARA EVITAR MIEDO AL VACIO**

**Objetivo del ejercicio:** estimulación de receptores en posición estática y dinámica. Figura 33.

### **Postura del paciente**

- Posición de partida: bipedestación, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos y separados adecuadamente.



- Posición final: BP, sujeto a barras paralelas con las manos, pies fijos con apoyo de talones y ante pié elevado.
- Base de apoyo: talón, manos.

**Movimiento:** triple-flexión con apoyo de un solo pie, luego inclinaciones AP con apoyo de talón, luego iniciar la marcha.

**Repeticiones:** 10 repeticiones.

**Materiales utilizados:** barra paralela, colchoneta.

**Incrementar el grado de dificultad:** el grado de dificultad será vencer su propio peso, teniendo solo el apoyo de talones y manos, luego realizar las fases de la marcha sin compensaciones, el movimiento debe fluido sin pausas en el recorrido.

**Propiocepción:** la base de apoyo debe variarse, incorporando obstáculos en el plano inestable. Parte del ejercicio debe realizarlo descalzo para estimular receptores de la base del pie.

**Recomendaciones:** anotar el número de repeticiones, mantener la voz de mando. Darle confianza y aumentarle seguridad con nuestra explicación previa y durante el ejercicio.



Figura 33 Trabajo propioceptivo para evitar miedo al vacío.

### III. FASE DE RECALENTAMIENTO



Figura 34 Ejercicios de respiración.

Era la última fase, y tenía una duración de cinco minutos. Consistía en una serie de ejercicios suaves para estabilizar el organismo del anciano.

En ellos se trabajaba la respiración diafragmática para regular las expansiones costales, los estiramientos de los músculos del cuello, o los ejercicios de manos, brazos en sedestación. Deben ser realizados antes de continuar con otras tareas o llevar otro tipo de terapia en la residencia. Son ejercicios preventivos de cualquier alteración producto de los ejercicios. Figura 34.



## 5. RESULTADOS

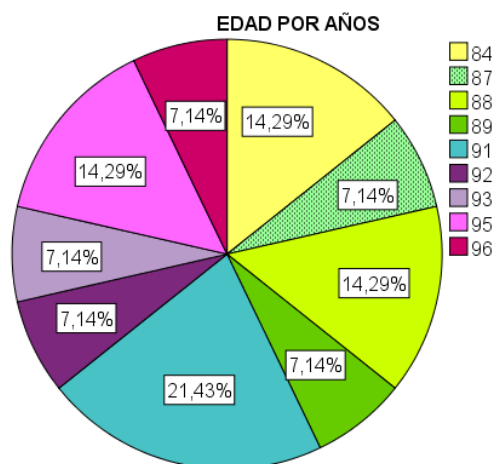
### MUESTRA

#### A. EDAD

Las edades medias de los pacientes variaban entre los 96 años el más anciano y los 84 años el más joven. El valor medio era de 90,29 años. Los valores estadísticos de la muestra de estudio referente a su edad, están representados en la tabla 16 y en la Gráfica 3.

|                        | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. típ. |
|------------------------|----|--------|--------|-------|------------|
| EDAD POR AÑOS          | 14 | 84     | 96     | 90,29 | 3,832      |
| N válido (según lista) | 14 |        |        |       |            |

Tabla 16 Edad media del grupo de investigación.

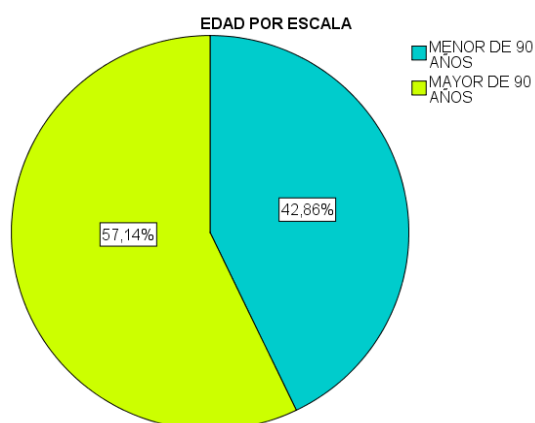


Gráfica 3 Distribución de la muestra según la edad.

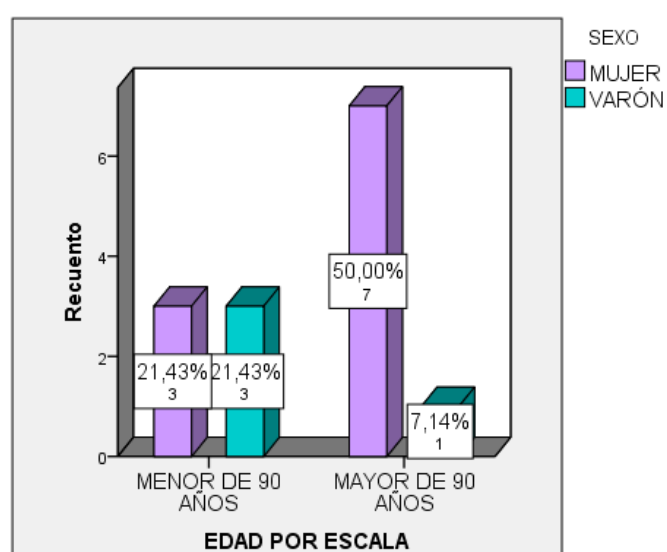
Se pusieron en relación los datos de la edad por años con la edad por escala, donde se escogió el valor de 90 años para realizar los dos grupos. Están descritos en la tabla 17, en la Gráfica 4 y 5.

| EDAD ESCALA |               | EDAD POR AÑOS |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|-------------|---------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|             |               | 84            | 87 | 88 | 89 | 91 | 92 | 93 | 95 | 96 |       |
|             | Menor 90 años | 2             | 1  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6     |
|             | Mayor 90 años | 0             | 0  | 0  | 0  | 3  | 1  | 1  | 2  | 1  | 8     |
| Total       |               | 2             | 1  | 2  | 1  | 3  | 1  | 1  | 2  | 1  | 14    |

Tabla 17 Distribución de la muestra según la edad.



Gráfica 4 Distribución de la muestra según la edad.



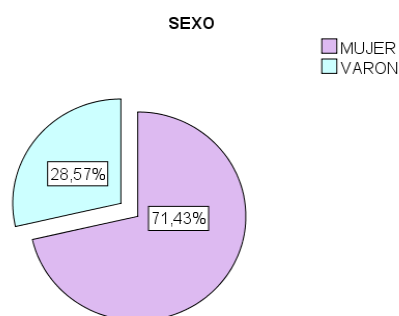
Gráfica 5 Distribución de la muestra según sexo y edad.

## B. SEXO

Los sujetos en estudio fueron 14, de los cuales 10 eran mujeres y 4 eran varones, estos datos se pueden visualizar detalladamente en la tabla 18 y en la Gráfica 6.

|       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| MUJER | 10         | 71,43%     | 71,43%            | 71,43%               |
| VARÓN | 4          | 28,57%     | 28,57%            | 100%                 |
| Total | 14         | 100,0%     | 100%              |                      |

Tabla 18 Distribución de la muestra según sexo.



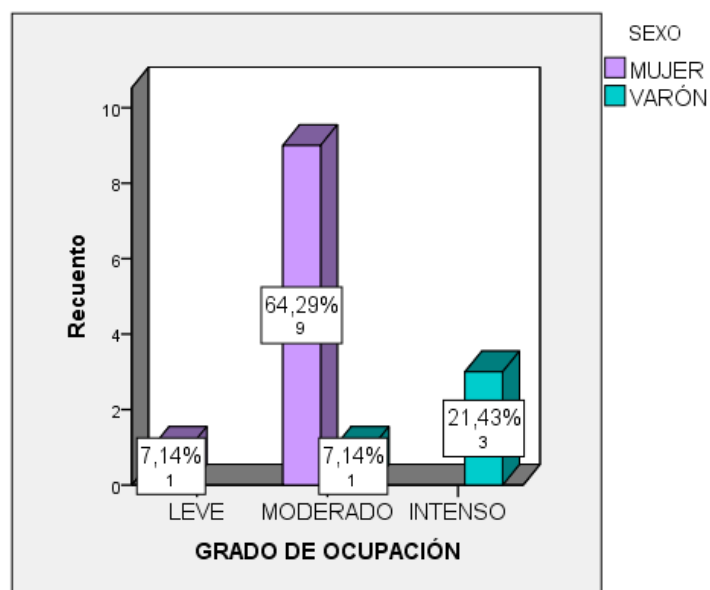
Gráfica 6 Distribución de la muestra según sexo.

### C. GRADO DE OCUPACIÓN

Los sujetos que realizaron este estudio tuvieron los siguientes niveles en esta variable: 7.1% como leve, 71,4% como moderado y 21,4% como severo. Se recogieron también diferencias por sexos: el 90% de las mujeres se dedicó a labores de su casa, en el caso de los varones el 75% de ellos se dedicaron a labores como la ganadería, agricultura. Todos estos valores están recogidos en la Tabla 19 y en la grafica 7.

|                    |          |                  | SEXO   |        | Total  |
|--------------------|----------|------------------|--------|--------|--------|
|                    |          |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| GRADO DE OCUPACIÓN | LEVE     | Recuento         | 1      | 0      | 1      |
|                    |          | % dentro de GO   | 100,0% | 0,0%   | 100,0% |
|                    |          | % dentro de SEXO | 10,0%  | 0,0%   | 7,1%   |
|                    |          | % del total      | 7,1%   | 0,0%   | 7,1%   |
|                    | MODERADO | Recuento         | 9      | 1      | 10     |
|                    |          | % dentro de GO   | 90,0%  | 10,0%  | 100,0% |
|                    |          | % dentro de SEXO | 90,0%  | 25,0%  | 71,4%  |
|                    |          | % del total      | 64,3%  | 7,1%   | 71,4%  |
|                    | INTENSO  | Recuento         | 0      | 3      | 3      |
|                    |          | % dentro de GO.  | 0,0%   | 100,0% | 100,0% |
|                    |          | % dentro de SEXO | 0,0%   | 75,0%  | 21,4%  |
|                    |          | % del total      | 0,0%   | 21,4%  | 21,4%  |
| Total              |          | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|                    |          | % dentro de GO   | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|                    |          | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|                    |          | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 19 Distribución de la muestra según el grado de ocupación y sexo.



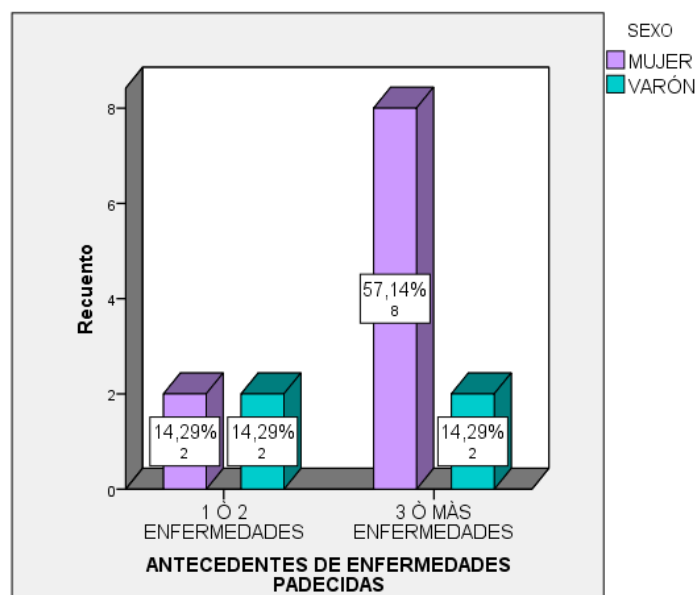
Gráfica 7 Distribución de la muestra según el grado de ocupación y sexo.

#### D. ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES PADECIDAS

El 100% de los sujetos en estudio, alguna vez en su vida ha sufrido una enfermedad, el 28,6% solo ha tenido o tiene 2 enfermedades y el 71,4% ha sufrido o sigue padeciendo por lo menos 3 enfermedades. Los datos están recogidos en la tabla 20 y en la gráfica 8.

|  |                         |                  | SEXO   |        | Total  |
|--|-------------------------|------------------|--------|--------|--------|
|  |                         |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| ANTECEDENTES<br>DE<br>ENFERMEDADES<br>PADECIDA | 1 Ò 2<br>ENFERMEDADES   | Recuento         | 2      | 2      | 4      |
|  |                         | % dentro de AEP  | 50,0%  | 50,0%  | 100,0% |
|  |                         | % dentro de SEXO | 20,0%  | 50,0%  | 28,6%  |
|  |                         | % del total      | 14,3%  | 14,3%  | 28,6%  |
|  | 3 Ò MÁS<br>ENFERMEDADES | Recuento         | 8      | 2      | 10     |
|  |                         | % dentro de AEP  | 80,0%  | 20,0%  | 100,0% |
|  |                         | % dentro de SEXO | 80,0%  | 50,0%  | 71,4%  |
|  |                         | % del total      | 57,1%  | 14,3%  | 71,4%  |
| Total  |                         | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|  |                         | % dentro de AEP  | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|  |                         | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|  |                         | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 20 Distribución de la muestra según antecedentes de enfermedades y sexo.



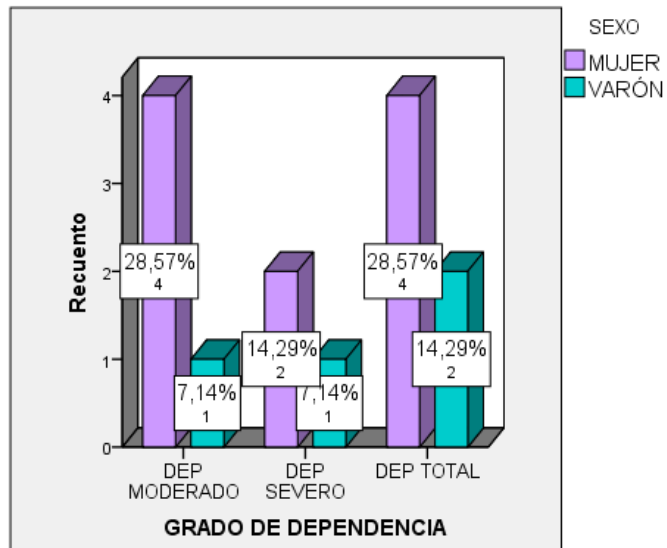
Gráfica 8 Distribución de la muestra según antecedentes de enfermedades y sexo.

#### E. GRADO DE DEPENDENCIA

Ningún sujeto de estudio fue clasificado como independiente, ni con dependencia leve, el 35,7% resultó ser dependiente moderado, el 21,4% fue dependiente severo y el 42,9% se consideró como dependiente total. Los resultados detallados se recogen en la tabla 21 y en la gráfica 9.

|                            |                 |                  | SEXO   |        | Total  |
|----------------------------|-----------------|------------------|--------|--------|--------|
|                            |                 |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| GRADO<br>DE<br>DEPENDENCIA | DEP<br>MODERADO | Recuento         | 4      | 1      | 5      |
|                            |                 | % dentro de GD   | 80,0%  | 20,0%  | 100,0% |
|                            |                 | % dentro de SEXO | 40,0%  | 25,0%  | 35,7%  |
|                            |                 | % del total      | 28,6%  | 7,1%   | 35,7%  |
|                            | DEP<br>SEVERO   | Recuento         | 2      | 1      | 3      |
|                            |                 | % dentro de GD   | 66,7%  | 33,3%  | 100,0% |
|                            |                 | % dentro de SEXO | 20,0%  | 25,0%  | 21,4%  |
|                            |                 | % del total      | 14,3%  | 7,1%   | 21,4%  |
|                            | DEP<br>TOTAL    | Recuento         | 4      | 2      | 6      |
|                            |                 | % dentro de GD   | 66,7%  | 33,3%  | 100,0% |
|                            |                 | % dentro de SEXO | 40,0%  | 50,0%  | 42,9%  |
|                            |                 | % del total      | 28,6%  | 14,3%  | 42,9%  |
| Total                      |                 | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|                            |                 | % dentro de GD   | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|                            |                 | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|                            |                 | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 21 Distribución de la muestra según grado de dependencia y sexo.



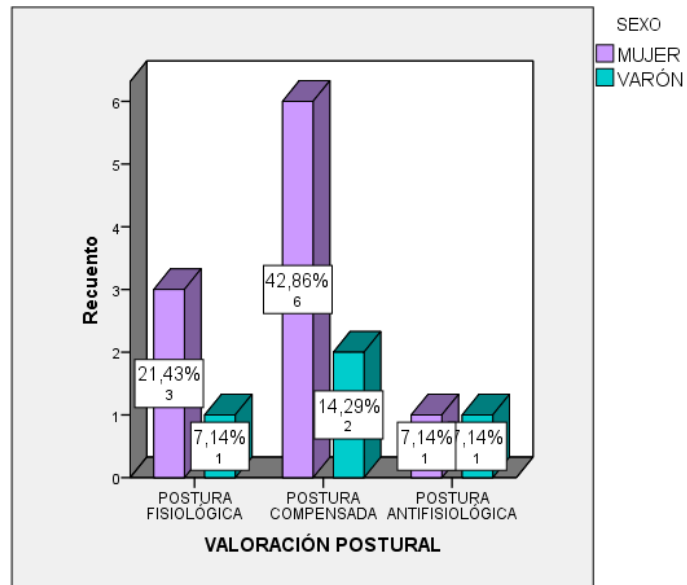
Gráfica 9 Distribución de la muestra según grado de dependencia y sexo.

#### F. VALORACIÓN POSTURAL

Los resultados obtenidos en la estimación de la VP fueron los siguientes: el 28,6% adoptaban una postura fisiológica, el 57,1% mostraron una postura compensada y el 14,7% mostraron una postura anti-fisiológica. Los datos están recogidos en la tabla 22.

|                     |                          |                  | SEXO   |        | Total  |
|---------------------|--------------------------|------------------|--------|--------|--------|
|                     |                          |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| VALORACIÓN POSTURAL | POSTURA FISIOLÓGICA      | Recuento         | 3      | 1      | 4      |
|                     |                          | % dentro de VP   | 75,0%  | 25,0%  | 100,0% |
|                     |                          | % dentro de SEXO | 30,0%  | 25,0%  | 28,6%  |
|                     |                          | % del total      | 21,4%  | 7,1%   | 28,6%  |
|                     | POSTURA COMPENSADA       | Recuento         | 6      | 2      | 8      |
|                     |                          | % dentro de VP   | 75,0%  | 25,0%  | 100,0% |
|                     |                          | % dentro de SEXO | 60,0%  | 50,0%  | 57,1%  |
|                     |                          | % del total      | 42,9%  | 14,3%  | 57,1%  |
|                     | POSTURA ANTI FISIOLÓGICA | Recuento         | 1      | 1      | 2      |
|                     |                          | % dentro de VP   | 50,0%  | 50,0%  | 100,0% |
|                     |                          | % dentro de SEXO | 10,0%  | 25,0%  | 14,3%  |
|                     |                          | % del total      | 7,1%   | 7,1%   | 14,3%  |
| Total               |                          | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|                     |                          | % dentro de VP   | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|                     |                          | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|                     |                          | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 22 Distribución de la muestra según la valoración postural y sexo.



Gráfica 10 Distribución de la muestra según la valoración postural y sexo.

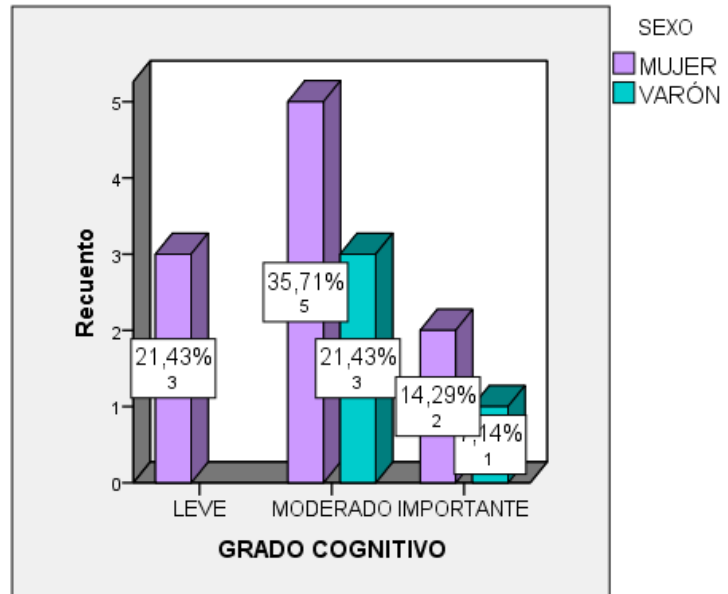
## G. GRADO COGNITIVO - MEMORIA

Los resultados que se obtuvieron de la estimación de esta variable fueron los siguientes: el 100% de nuestros sujetos de estudio muestran un cierto grado de demencia, siendo tipificados el 21,4% con un deterioro leve, el 57,1% con un deterioro moderado y el 21,4% con un deterioro cognitivo importante. Los datos se recogen en la Tabla 23 y en la gráfica 11.

|                    |            |                  | SEXO   |        | Total  |
|--------------------|------------|------------------|--------|--------|--------|
|                    |            |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| GRADO<br>COGNITIVO | LEVE       | Recuento         | 3      | 0      | 3      |
|                    |            | % dentro de GC   | 100,0% | 0,0%   | 100,0% |
|                    |            | % dentro de SEXO | 30,0%  | 0,0%   | 21,4%  |
|                    |            | % del total      | 21,4%  | 0,0%   | 21,4%  |
|                    | MODERADO   | Recuento         | 5      | 3      | 8      |
|                    |            | % dentro de GC   | 62,5%  | 37,5%  | 100,0% |
|                    |            | % dentro de SEXO | 50,0%  | 75,0%  | 57,1%  |
|                    |            | % del total      | 35,7%  | 21,4%  | 57,1%  |
|                    | IMPORTANTE | Recuento         | 2      | 1      | 3      |
|                    |            | % dentro de GC   | 66,7%  | 33,3%  | 100,0% |
|                    |            | % dentro de SEXO | 20,0%  | 25,0%  | 21,4%  |
|                    |            | % del total      | 14,3%  | 7,1%   | 21,4%  |
| Total              |            | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|                    |            | % dentro de GC   | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|                    |            | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|                    |            | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 23 Distribución de la muestra según grado cognitivo - memoria y sexo.





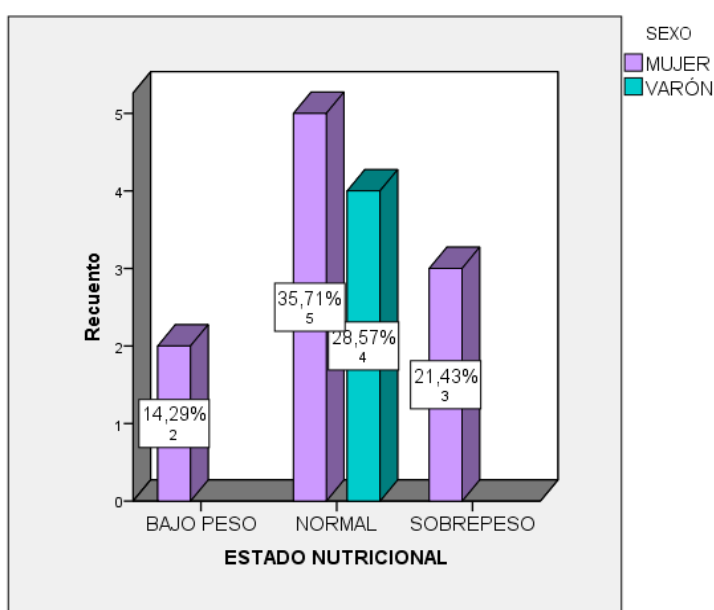
Gráfica 11 Distribución de la muestra según grado cognitivo - memoria y sexo.

## H. ESTADO NUTRICIONAL

El estado de nutrición de nuestros sujetos de estudio, mostró diferencias significativas entre los grupos. El 100% de los varones tiene un peso normal. Del total con respecto al estado de nutrición, un 14,3% tiene un índice normal, el 64,3% un sobrepeso y un 21,4% obesidad. Los resultados se recogen en la Tabla 24 y en la grafica 12.

|                    |           |                  | SEXO   |        | Total  |
|--------------------|-----------|------------------|--------|--------|--------|
|                    |           |                  | MUJER  | VARÓN  |        |
| ESTADO NUTRICIONAL | BAJO PESO | Recuento         | 2      | 0      | 2      |
|                    |           | % dentro de EN   | 100,0% | 0,0%   | 100,0% |
|                    |           | % dentro de SEXO | 20,0%  | 0,0%   | 14,3%  |
|                    |           | % del total      | 14,3%  | 0,0%   | 14,3%  |
|                    | NORMAL    | Recuento         | 5      | 4      | 9      |
|                    |           | % dentro de EN   | 55,6%  | 44,4%  | 100,0% |
|                    |           | % dentro de SEXO | 50,0%  | 100,0% | 64,3%  |
|                    |           | % del total      | 35,7%  | 28,6%  | 64,3%  |
|                    | SOBREPESO | Recuento         | 3      | 0      | 3      |
|                    |           | % dentro de EN   | 100,0% | 0,0%   | 100,0% |
|                    |           | % dentro de SEXO | 30,0%  | 0,0%   | 21,4%  |
|                    |           | % del total      | 21,4%  | 0,0%   | 21,4%  |
| Total              |           | Recuento         | 10     | 4      | 14     |
|                    |           | % dentro de EN   | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |
|                    |           | % dentro de SEXO | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|                    |           | % del total      | 71,4%  | 28,6%  | 100,0% |

Tabla 24 Distribución de la muestra según la valoración del estado nutricional y sexo.



Gráfica 12 Distribución de la muestra según la valoración del estado nutricional y sexo.

## 5.1. VALORACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS

Para realizar las valoraciones musculoesqueléticas se utilizó el test de Tinetti que mide el riesgo de sufrir caídas. Se atendieron dos aspectos: el equilibrio y la marcha. La puntuación media de inicio de ese test fue de 3,00 que significa que los sujetos tenían un alto riesgo de sufrir caídas.

Después de la intervención ese índice se elevó hasta un 11,85, sufriendo una mejoría en los resultados aunque aún están en riesgo de sufrir caídas.

### A. VALORACIÓN DE EQUILIBRIO

La valoración de equilibrio final con respecto al de inicio, muestra una diferencia significativa con respecto a la media, observándose un aumento de 3 a 11,85. Los resultados se recogen en Tabla 25.

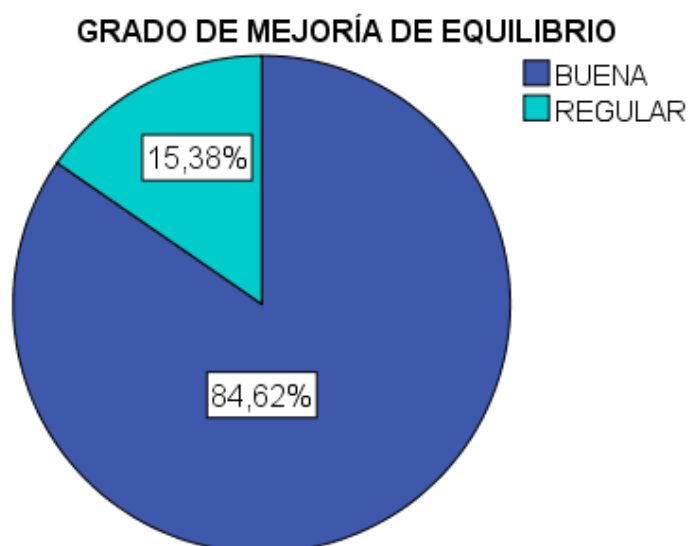
|                                 | N  | Media | D.T.  | C.V.   |
|---------------------------------|----|-------|-------|--------|
| VALORACIÓN DE EQUILIBRIO INICIO | 13 | 3,00  | 2,972 | 99,06% |
| VALORACIÓN DE EQUILIBRIO FINAL  | 13 | 11,85 | 3,105 | 26,20% |

Tabla 25 Valoraciones de equilibrio de la muestra.

Con respecto al porcentaje del grado de mejoría de equilibrio de nuestros sujetos de estudio el 84,6 fue buena y un 15,4 fue regular. Los resultados se recogen en la Tabla 26 y en la gráfica 13.

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| BUENA   | 11         | 84,6       | 84,6              | 84,6                 |
| REGULAR | 2          | 15,4       | 15,4              | 100,0                |
| Total   | 13         | 100,0      | 100,0             |                      |

Tabla 26 Distribución de la muestra según grado de mejoría de equilibrio.



Gráfica 13 Distribución de la muestra según grado de mejoría de equilibrio.

## B. VALORACIÓN DE LA MARCHA

La valoración de la marcha final con respecto al de inicio, muestra una diferencia significativa con respecto a la media, observándose un aumento de 1,26 a 9,38. Los resultados se recogen en la Tabla 27.

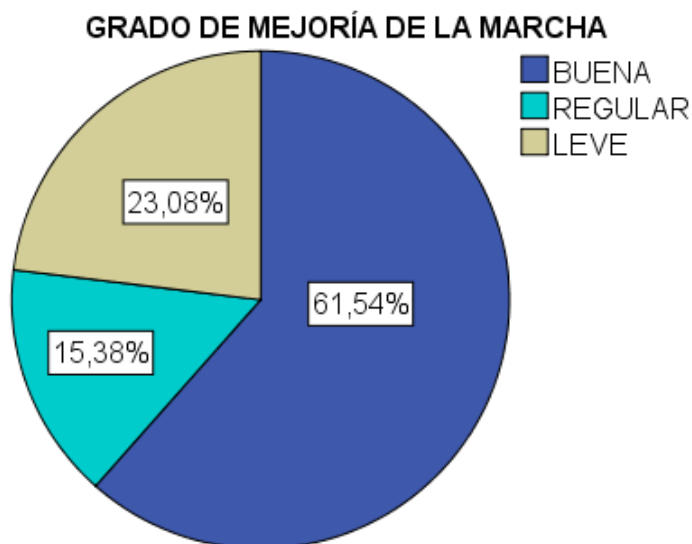
|                                | N  | Media | D.T.  | C.V.    |
|--------------------------------|----|-------|-------|---------|
| VALORACIÓN DE LA MARCHA INICIO | 13 | 1,38  | 1,261 | 91,38%  |
| VALORACIÓN DE LA MARCHA FINAL  | 13 | 9,38  | 2,694 | 28,72 % |

Tabla 27 Valoraciones de la marcha de la muestra.

Con respecto al porcentaje de la mejoría de equilibrio de nuestros sujetos de estudio el 61,5% fue buena, un 15,4% fue regular y 23,1% leve. Los resultados se recogen en la Tabla 28 y en la gráfica 14.

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| BUENA   | 8          | 61,5       | 61,5              | 61,5                 |
| REGULAR | 2          | 15,4       | 15,4              | 76,9                 |
| LEVE    | 3          | 23,1       | 23,1              | 100,0                |
| Total   | 13         | 100,0      | 100,0             |                      |

Tabla 28 Distribución de la muestra según grado de mejoría de la marcha.



Gráfica 14 Distribución de la muestra según grado de mejoría de la marcha.

### C. VALORACIÓN DEL GRADO DE MEJORÍA EN EL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO

La valoración del programa de ejercicio físico final con respecto al de inicio, muestra una diferencia significativa con respecto a la media, observándose un aumento de 28,77 a 50,69. Los resultados se recogen en la Tabla 29.

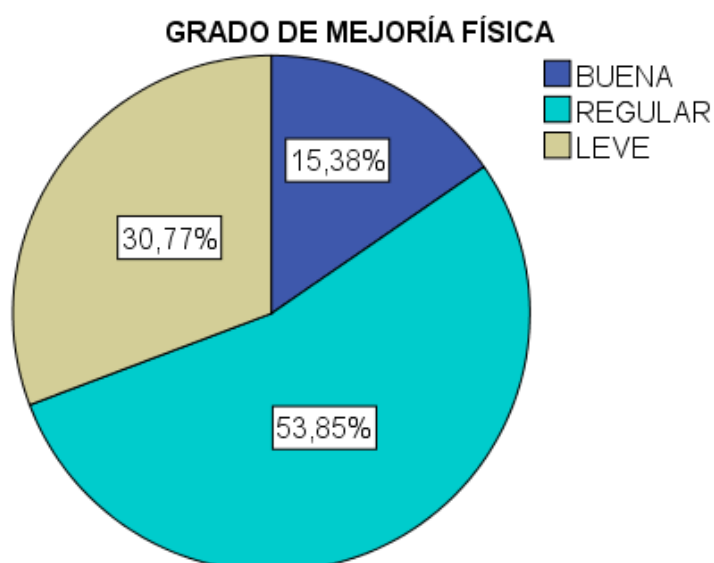
|                            | N  | Media | D.T.   | C.V.   |
|----------------------------|----|-------|--------|--------|
| VALORACIÓN PROGRAMA INICIO | 13 | 28,77 | 15,466 | 53,76% |
| VALORACIÓN PROGRAMA FINAL  | 13 | 50,69 | 14,952 | 29,50% |

Tabla 29 Valoración del grado de mejoría en el programa de ejercicio de la muestra.

Con respecto al porcentaje de la mejoría de equilibrio de nuestros sujetos de estudio el 15,4% fue buena, el 53,8% fue regular y 30,8% leve. Los resultados se recogen en la tabla 30 y en la gráfica 15.

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| BUENA   | 2          | 15,4       | 15,4              | 15,4                 |
| REGULAR | 7          | 53,8       | 53,8              | 69,2                 |
| LEVE    | 4          | 30,8       | 30,8              | 100,0                |
| Total   | 13         | 100,0      | 100,0             |                      |

Tabla 30 Distribución de la muestra según grado de mejoría física.



Gráfica 15 Distribución de la muestra según grado de mejoría física en el programa.

# CORRELACION DE LAS VALORACIONES

| TIPO DE VARIABLE<br>(x relación) | VARIABLES                            | TIPO DE VARIABLE<br>(naturaleza)     | NIVEL DE MEDICIÓN<br>ESTADÍSTICO | INDICADORES  | UNIDAD CATEGORÍA   |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|--|
| INDEPENDIENTE                    | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA              | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL                          | Intensidad de mejoría                                  | Buena<br>Regular<br>Leve   |
| DEPENDIENTES                     | VALORACIÓN EQUILIBRIO                | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE TINETTI</b><br>Valoración del equilibrio    | 0 - 16   |
|                                  | VALORACIÓN MARCHA                    | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE TINETTI</b><br>Valoración de la marcha      | 0 – 12   |
|                                  | VALORACIÓN PROGRAMA EJERCICIO FÍSICO | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | <b>TEST DE PONCELET</b><br>Valoración                  | 0 – 80   |
| INTERVINIENTES                   | EDAD                                 | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | Fecha de nacimiento (años)                             | Menores de 90<br>Mayores de 90   |
|                                  | SEXO                                 | Cualitativa/<br>Dicotómica           | NOMINAL                          | Caracteres sexuales                                    | Hombre<br>Mujer  |
|                                  | GRADO DE OCUPACIÓN                   | Cualitativa/<br>Nominal              | ORDINAL                          | Esfuerzo físico realizado por ocupación                | Leve<br>Moderado<br>Intenso  |
|                                  | ANTECEDENTES ENFERMEDADES PADECIDAS  | Cualitativa/<br>Discreta             | ORDINAL                          | Número de enfermedades padecidas                       | 0 Enf<br>1-2 Enf<br>3 a más Enf  |
|                                  | GRADO DE DEPENDENCIA                 | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL                          | <b>ÍNDICE DE BARTHEL</b><br>Grado de dependencia       | Independiente<br>Leve<br>Moderado<br>Grave<br>Total                    |
|                                  | VALORACIÓN POSTURAL                  | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | INTERVALO                        | Tipo de postura  | Fisiológica<br>Compensada<br>Anti- fisiológica                         |
|                                  | GRADO COGNITIVO                      | Cualitativa/<br>Ordinal              | ORDINAL                          | <b>CUESTIONARIO DE PFEIFFER</b><br>Deterioro cognitivo | Normal<br>Leve deterioro<br>Moderado deterioro<br>Importante deterioro |
|                                  | ESTADO NUTRICIONAL                   | Cuantitativa/<br>Escala/<br>Discreta | ORDINAL                          | <b>I.M.C.</b><br>Índice de Masa Corporal               | Desnutrición<br>Bajo peso<br>Normal<br>Sobrepeso<br>Obesidad           |





## CORRELACIÓN DE LAS VALORACIONES

### A. CORRELACIÓN ENTRE VALORACIONES DE EQUILIBRIO

La correlación entre los datos de las valoraciones del equilibrio de inicio con la del final, se detallan a continuación. Los resultados se recogen en la Tabla 31.

| VALORACIÓN EQUILIBRIO            |                        | INICIO | FINAL  |
|----------------------------------|------------------------|--------|--------|
| VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO INICIO | Correlación de Pearson | 1      | ,903** |
|                                  | Sig. (bilateral)       |        | ,000   |
|                                  | N                      | 13     | 13     |
| VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO FINAL  | Correlación de Pearson | ,903** | 1      |
|                                  | Sig. (bilateral)       | ,000   |        |
|                                  | N                      | 13     | 13     |

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 31 Correlación de las valoraciones de equilibrio de la muestra de estudio.

### B. CORRELACIÓN ENTRE 1 Y 2 VALORACIÓN DE LA MARCHA

La correlación entre los datos de las valoraciones de la marcha de inicio con la final, se detallan a continuación. Los resultados se recogen en la Tabla 32.

| VALORACIÓN MARCHA              |                        | INICIO | FINAL  |
|--------------------------------|------------------------|--------|--------|
| VALORACIÓN DE LA MARCHA INICIO | Correlación de Pearson | 1      | ,713** |
|                                | Sig. (bilateral)       |        | ,006   |
|                                | N                      | 13     | 13     |
| VALORACIÓN DE LA MARCHA FINAL  | Correlación de Pearson | ,713** | 1      |
|                                | Sig. (bilateral)       | ,006   |        |
|                                | N                      | 13     | 13     |

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 32 Correlación de las valoraciones de la marcha de la muestra de estudio.

### C. CORRELACIÓN ENTRE VALORACIONES DE LOS EJERCICIO DE EQUILIBRIO

La correlación entre los datos de las valoraciones de ejercicio físico de equilibrio de inicio con la del final, se detallan a continuación. Los resultados se recogen en la Tabla 33.

| VALORACIÓN DE EJERCICIO FÍSICO         |                        | INICIAL | FINAL  |
|--|------------------------|---------|--------|
| VALORACIÓN DE EJERCICIO FÍSICO INICIAL | Correlación de Pearson | 1       | ,687** |
|  | Sig. (bilateral)       |         | ,009   |
|  | N                      | 13      | 13     |
| VALORACIÓN DE EJERCICIO FÍSICO FINAL   | Correlación de Pearson | ,687**  | 1      |
|  | Sig. (bilateral)       | ,009    |        |
|  | N                      | 13      | 13     |

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 33 Correlación de las valoraciones de grado de mejoría del programa.

## RELACIÓN DEL GRADO DE MEJORÍA FÍSICA CON RESPECTO A LAS VARIABLES INTERVINIENTES

La mejoría y evolución de cada sujeto de estudio después de concluida la parte experimental se ha designado con la variable grado de mejoría física, que está dividida en 3 categorías que son buena, regular y leve. De nuestra muestra, un 7,1% son los casos perdidos por deceso de un participante al cual se le había evaluado, el resto un 92,9% son los casos validos, como se recoge en la Tabla 34.

| VARIABLES | CASOS   |            |          |            |       |            |
|-----------|---------|------------|----------|------------|-------|------------|
|           | Válidos |            | Perdidos |            | Total |            |
|           | N       | Porcentaje | N        | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| VARIABLES | 13      | 92,9%      | 1        | 7,1%       | 14    | 100,0%     |

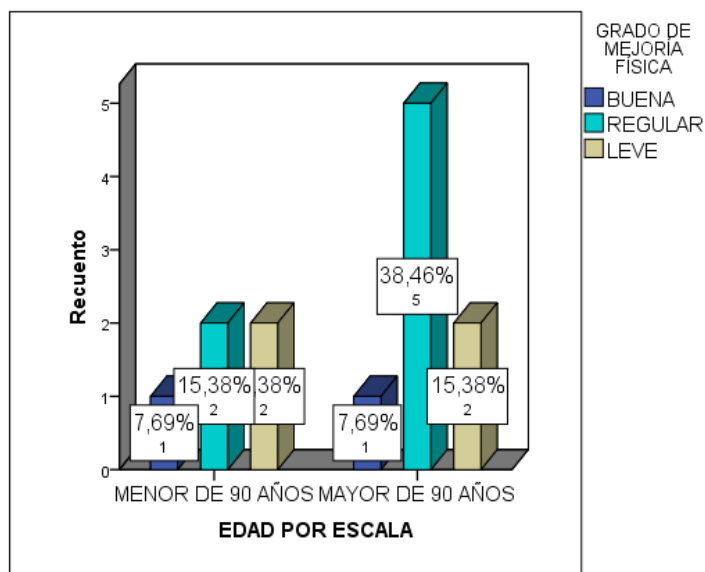
Tabla 34 Resumen de la validación de los casos de la muestra de estudio.

### A CON RESPECTO A LA EDAD

Con respecto a la variable de grado de mejoría y la edad por escala, del total de los sujetos de investigación menores de 90 años. Gráfica 16. Se obtuvo que el 20% tuvieran un grado de mejoría física buena, un 40% fue regular y un 40% leve. Para los sujetos mayores de 90 años, obtuvieron un grado de mejoría físico se obtuvo que el 12,5% fue buena, 62,5% regular y un 25% leve, como se recoge en la Tabla 35.

|                       |                        |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |        | Total  |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|--------|
|                       |                        |                       | BUENA                   | REGULAR | LEVE   |        |
| EDAD<br>POR<br>ESCALA | MENOR<br>DE 90<br>AÑOS | Recuento              | 1                       | 2       | 2      | 5      |
|                       |                        | % dentro de E.E.      | 20,0%                   | 40,0%   | 40,0%  | 100,0% |
|                       |                        | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 28,6%   | 50,0%  | 38,5%  |
|                       |                        | % del total           | 7,7%                    | 15,4%   | 15,4%  | 38,5%  |
|                       | MAYOR<br>DE 90<br>AÑOS | Recuento              | 1                       | 5       | 2      | 8      |
|                       |                        | % dentro de E.E.      | 12,5%                   | 62,5%   | 25,0%  | 100,0% |
|                       |                        | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 71,4%   | 50,0%  | 61,5%  |
|                       |                        | % del total           | 7,7%                    | 38,5%   | 15,4%  | 61,5%  |
| Total                 |                        | Recuento              | 2                       | 7       | 4      | 13     |
|                       |                        | % dentro de E.E.      | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|                       |                        | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|                       |                        | % del total           | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 35 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la edad.



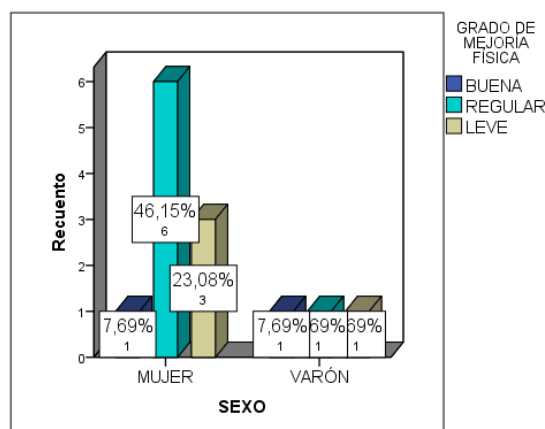
Gráfica 16 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la edad

## B CON RESPECTO AL SEXO

Del total de los sujetos de nuestra muestra hubo diferencias significativas entre varones y mujeres. Gráfica 17. En el caso de varones para las 3 categorías de la variable de grado de mejoría buena, regular y leve fue de 33,3% para cada una. En el caso de las mujeres participantes en nuestro estudio con respecto a la variable mejoría hubo una distribución diferente que en el caso anterior ya que el 10% fue para la categoría buena, el 60% regular y un 30% leve. Los datos están recogidos en la Tabla 36. Del total y la variable de mejoría buena el 7.7%.

|       |       |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |        | Total  |
|-------|-------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|--------|
|       |       |                       | BUENA                   | REGULAR | LEVE   |        |
| SEXO  | MUJER | Recuento              | 1                       | 6       | 3      | 10     |
|       |       | % dentro de SEXO      | 10,0%                   | 60,0%   | 30,0%  | 100,0% |
|       |       | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 85,7%   | 75,0%  | 76,9%  |
|       |       | % del total           | 7,7%                    | 46,2%   | 23,1%  | 76,9%  |
|       | VARÓN | Recuento              | 1                       | 1       | 1      | 3      |
|       |       | % dentro de SEXO      | 33,3%                   | 33,3%   | 33,3%  | 100,0% |
|       |       | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 14,3%   | 25,0%  | 23,1%  |
|       |       | % del total           | 7,7%                    | 7,7%    | 7,7%   | 23,1%  |
| Total |       | Recuento              | 2                       | 7       | 4      | 13     |
|       |       | % dentro de SEXO      | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|       |       | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|       |       | % del total           | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 36 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al sexo.



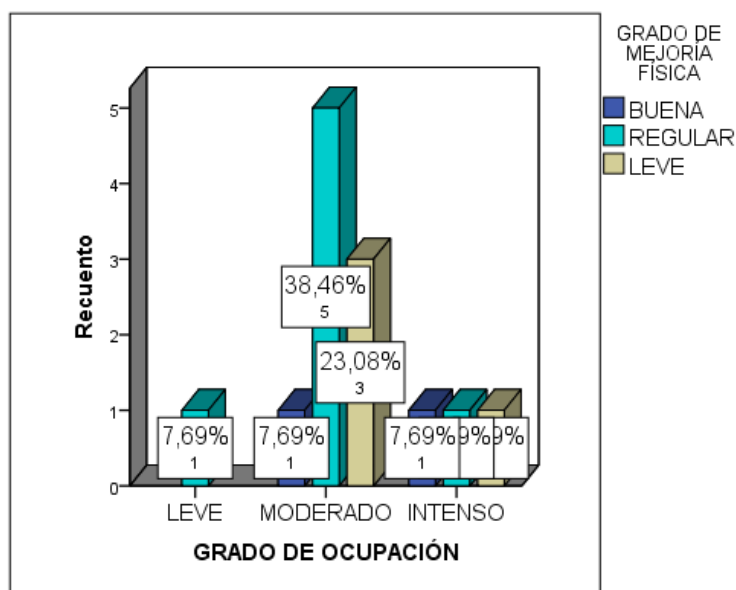
Gráfica 17 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al sexo.

### C CON RESPECTO ANTECEDENTE DE ESFUERZO FÍSICO DE OCUPACIÓN

Al poner en relación del grado de mejoría de los sujetos de estudio con respecto al trabajo físico realizado según los antecedentes de ocupación se obtuvieron los siguientes resultados. Gráfica 18. Aquellos sujetos que tenían antecedentes de esfuerzo leve tuvieron en el 100% de los casos una mejoría regular. De los sujetos con antecedentes de esfuerzo moderado la mejoría que se evaluó variaba entre un 11,1% que fue buena, un 56,5% que fue regular y un 33,3% leve. De los sujetos con antecedentes de la esfuerzo severo la variable grado de mejoría variaba entre, un 33,3% que era buena, un 33,3% que fue regular y un 33,3% que fue leve. Todos estos datos están recogidos en la Tabla 37.

|                    |          |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |        | Total  |
|--------------------|----------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|--------|
|                    |          |                       | BUENO                   | REGULAR | LEVE   |        |
| GRADO DE OCUPACIÓN | LEVE     | Recuento              | 0                       | 1       | 0      | 1      |
|                    |          | % dentro de E.A.O.    | 0,0%                    | 100,0%  | 0,0%   | 100,0% |
|                    |          | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%                    | 14,3%   | 0,0%   | 7,7%   |
|                    |          | % del total           | 0,0%                    | 7,7%    | 0,0%   | 7,7%   |
|                    | MODERADA | Recuento              | 1                       | 5       | 3      | 9      |
|                    |          | % dentro de E.A.O.    | 11,1%                   | 55,6%   | 33,3%  | 100,0% |
|                    |          | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 71,4%   | 75,0%  | 69,2%  |
|                    |          | % del total           | 7,7%                    | 38,5%   | 23,1%  | 69,2%  |
|                    | SEVERA   | Recuento              | 1                       | 1       | 1      | 3      |
|                    |          | % dentro de E.A.O.    | 33,3%                   | 33,3%   | 33,3%  | 100,0% |
|                    |          | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 14,3%   | 25,0%  | 23,1%  |
|                    |          | % del total           | 7,7%                    | 7,7%    | 7,7%   | 23,1%  |
| Total              |          | Recuento              | 2                       | 7       | 4      | 13     |
|                    |          | % dentro de E. A.O.   | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|                    |          | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|                    |          | % del total           | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 37 Grado de mejoría física con respecto al antecedente de esfuerzo físico de ocupación.



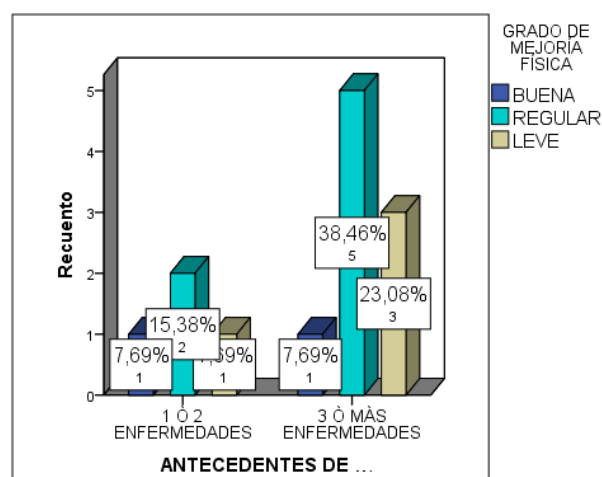
Gráfica 18 Grado de mejoría física y antecedente de esfuerzo físico de ocupación.

#### D CON RESPECTO ANTECEDENTE DE ENFERMEDADES PADECIDAS

De los sujetos con antecedentes de enfermedades, se concluye que de aquellos que han sufrido hasta dos enfermedades y la variable el grado de mejoría física se obtuvo los siguientes resultados. Gráfica 19. Un 25% fue el grado de mejoría buena, un 50% el grado de mejoría fue regular y un 25% el grado de mejoría fue leve. De los sujetos con más de 3 enfermedades con referencia a la variable el grado mejoría física un 11,1% variaba como buena, un 55,6% variaba como regular y un 33,3% variaba como leve. Todos estos datos están recogidos en la Tabla 38.

|  |                       |                       | GRADO DE MEJORÍA |         |        | Total  |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------|---------|--------|--------|
|  |                       |                       | BUENO            | REGULAR | LEVE   |        |
| ANTECEDENTE<br>ENFERMEDADES<br>PADECIDAS | 1 ò 2<br>ENF.         | Recuento              | 1                | 2       | 1      | 4      |
|  |                       | % dentro de A.E.      | 25,0%            | 50,0%   | 25,0%  | 100,0% |
|  |                       | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%            | 28,6%   | 25,0%  | 30,8%  |
|  |                       | % del total           | 7,7%             | 15,4%   | 7,7%   | 30,8%  |
|  | 3 ò<br>MÁS<br>ENF.    | Recuento              | 1                | 5       | 3      | 9      |
|  |                       | % dentro de A.E.      | 11,1%            | 55,6%   | 33,3%  | 100,0% |
|  |                       | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%            | 71,4%   | 75,0%  | 69,2%  |
|  |                       | % del total           | 7,7%             | 38,5%   | 23,1%  | 69,2%  |
| Total                                    | Recuento              | 2                     | 7                | 4       | 13     |        |
|  | % dentro de A.E.      | 15,4%                 | 53,8%            | 30,8%   | 100,0% |        |
|  | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                | 100,0%           | 100,0%  | 100,0% |        |
|  | % del total           | 15,4%                 | 53,8%            | 30,8%   | 100,0% |        |

Tabla 38 Grado de mejoría física con respecto al antecedente de enfermedad.



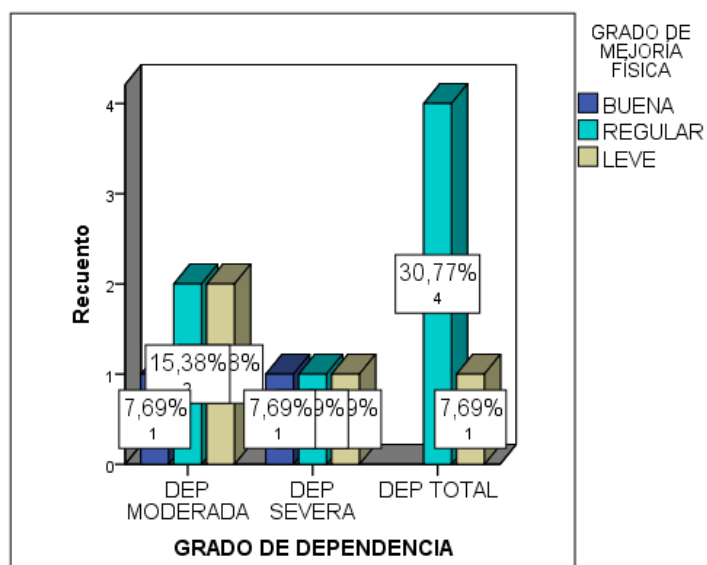
Gráfica 19 Grado de mejoría física con respecto a antecedentes de enfermedades

#### E CON RESPECTO AL GRADO DE DEPENDENCIA

Cuando se ha puesto Del grado de dependencia de los sujetos con el grado de mejoría física que sufrieron. Gráfica 20. Se vio que el grupo que tenía un grado de dependencia moderada tenían un grado de mejoría buena en un 20%, un grado de mejoría regular en un 40% y leve mejoría en un 40%. En el grupo de dependientes severos el grado de mejoría fue el siguiente: un 33,3% con un grado de mejoría buena, un 33,3% el grado de mejoría fue regular y en un 33,3% el grado de mejoría fue leve. Un 80% de los dependientes tuvieron un grado de mejoría regular y un 20% leve. Los datos se recogen en la Tabla 39.

|                      |              |                       | GRADO DE MEJORÍA |         |        | Total  |
|----------------------|--------------|-----------------------|------------------|---------|--------|--------|
|                      |              |                       | BUENO            | REGULAR | LEVE   |        |
| GRADO DE DEPENDENCIA | DEP MODERADO | Recuento              | 1                | 2       | 2      | 5      |
|                      |              | % dentro de ° D.      | 20,0%            | 40,0%   | 40,0%  | 100,0% |
|                      |              | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%            | 28,6%   | 50,0%  | 38,5%  |
|                      |              | % del total           | 7,7%             | 15,4%   | 15,4%  | 38,5%  |
|                      | DEP SEVERO   | Recuento              | 1                | 1       | 1      | 3      |
|                      |              | % dentro de ° D.      | 33,3%            | 33,3%   | 33,3%  | 100,0% |
|                      |              | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%            | 14,3%   | 25,0%  | 23,1%  |
|                      |              | % del total           | 7,7%             | 7,7%    | 7,7%   | 23,1%  |
|                      | DEP TOTAL    | Recuento              | 0                | 4       | 1      | 5      |
|                      |              | % dentro de ° D.      | 0,0%             | 80,0%   | 20,0%  | 100,0% |
|                      |              | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%             | 57,1%   | 25,0%  | 38,5%  |
|                      |              | % del total           | 0,0%             | 30,8%   | 7,7%   | 38,5%  |
|                      |              | % dentro de ° D.      | 15,4%            | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|                      |              | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%           | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|                      |              | % del total           | 15,4%            | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 39 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado de dependencia.



Gráfica 20 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado de dependencia.

#### F CON RESPECTO A LA VALORACIÓN POSTURAL

Del tipo de postura que presentaron, nuestros sujetos de estudio con respecto a la variable grado de mejoría. Gráfica 21. Se vio que el grupo que tenía una postura fisiológica o normal un 50% el grado de mejoría que presentó era buena, en un 50% de los casos el grado de mejoría fue regular y en ningún caso fue poco leve.

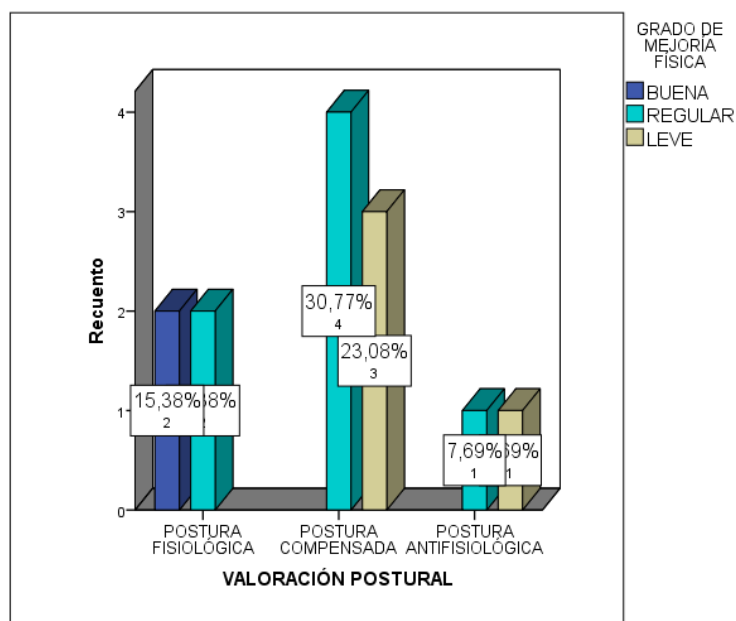
De los que adoptan una postura compensada en ningún caso el grado de mejoría fue buena, en un 57,1% el grado de mejoría fue regular y en un 42,9% el grado de mejoría fue leve. De los que presentaban posturas poco favorables o una postura anti fisiológica ninguno presentó un grado de mejoría buena, el 50% presentó un grado de mejoría regular y en un 50% fue leve. Los datos están recogidos en la Tabla 40.

|               |                     |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |       | Total  |
|---------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------|-------|--------|
|               |                     |                       | BUENO                   | REGULAR | LEVE  |        |
| VAL. POSTURAL | POSTURA FISIOLÓGICA | Recuento              | 2                       | 2       | 0     | 4      |
|               |                     | % dentro de V.P.      | 50,0%                   | 50,0%   | 0,0%  | 100,0% |
|               |                     | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 28,6%   | 0,0%  | 30,8%  |
|               |                     | % del total           | 15,4%                   | 15,4%   | 0,0%  | 30,8%  |
|               | POSTURA COMPENSADA  | Recuento              | 0                       | 4       | 3     | 7      |
|               |                     | % dentro de V.P.      | 0,0%                    | 57,1%   | 42,9% | 100,0% |
|               |                     | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%                    | 57,1%   | 75,0% | 53,8%  |
|               |                     | % del total           | 0,0%                    | 30,8%   | 23,1% | 53,8%  |



|       |                                |                       |        |        |        |        |
|-------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
|       | POSTURA<br>ANTI<br>FISIOLÓGICA | Recuento              | 0      | 1      | 1      | 2      |
|       |                                | % dentro de V.P.      | 0,0%   | 50,0%  | 50,0%  | 100,0% |
|       |                                | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%   | 14,3%  | 25,0%  | 15,4%  |
|       |                                | % del total           | 0,0%   | 7,7%   | 7,7%   | 15,4%  |
| Total |                                | Recuento              | 2      | 7      | 4      | 13     |
|       |                                | % dentro de V.P.      | 15,4%  | 53,8%  | 30,8%  | 100,0% |
|       |                                | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|       |                                | % del total           | 15,4%  | 53,8%  | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 40 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración postural.



Gráfica 21 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración postural.

## G CON RESPECTO AL GRADO COGNITIVO

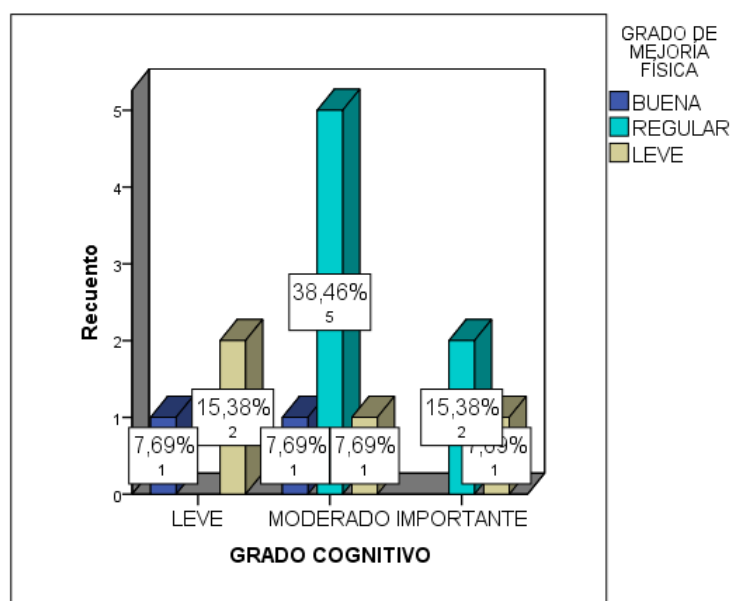
Poniendo en relación la variable del grado cognitivo con respecto a la variable grado de mejoría los resultados fueron los siguientes. Gráfica 22.

De los sujetos que presentaban un deterioro cognitivo leve, un 33,3% tuvieron un grado de mejoría buena, ningún caso presentó un grado de mejoría regular y un 66,7% tuvieron un grado de mejoría poco leve. De los que tienen un deterioro moderado muestran un grado de mejoría buena en un 14,3%, un 71,4% tuvieron un grado de mejoría fue regular y un 14,3% tuvieron un grado de mejoría leve.

En el caso de deterioro importante, 66,7% mostraron un grado de mejoría regular y un 33,3% un grado de mejoría leve tal y como se recogen en la Tabla 41.

|                 |            |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |        | Total  |
|-----------------|------------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|--------|
|                 |            |                       | BUENO                   | REGULAR | LEVE   |        |
| GRADO COGNITIVO | LEVE       | Recuento              | 1                       | 0       | 2      | 3      |
|                 |            | % dentro de G.C.      | 33,3%                   | 0,0%    | 66,7%  | 100,0% |
|                 |            | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 0,0%    | 50,0%  | 23,1%  |
|                 |            | % del total           | 7,7%                    | 0,0%    | 15,4%  | 23,1%  |
|                 | MODERADO   | Recuento              | 1                       | 5       | 1      | 7      |
|                 |            | % dentro de G. C.     | 14,3%                   | 71,4%   | 14,3%  | 100,0% |
|                 |            | % dentro de ° MEJORÍA | 50,0%                   | 71,4%   | 25,0%  | 53,8%  |
|                 |            | % del total           | 7,7%                    | 38,5%   | 7,7%   | 53,8%  |
|                 | IMPORTANTE | Recuento              | 0                       | 2       | 1      | 3      |
|                 |            | % dentro de G.C.      | 0,0%                    | 66,7%   | 33,3%  | 100,0% |
|                 |            | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%                    | 28,6%   | 25,0%  | 23,1%  |
|                 |            | % del total           | 0,0%                    | 15,4%   | 7,7%   | 23,1%  |
| Total           |            | Recuento              | 2                       | 7       | 4      | 13     |
|                 |            | % dentro de G.C.      | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|                 |            | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|                 |            | % del total           | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 41 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado cognitivo.



Gráfica 22 Grado de mejoría física de la muestra con respecto al grado cognitivo.

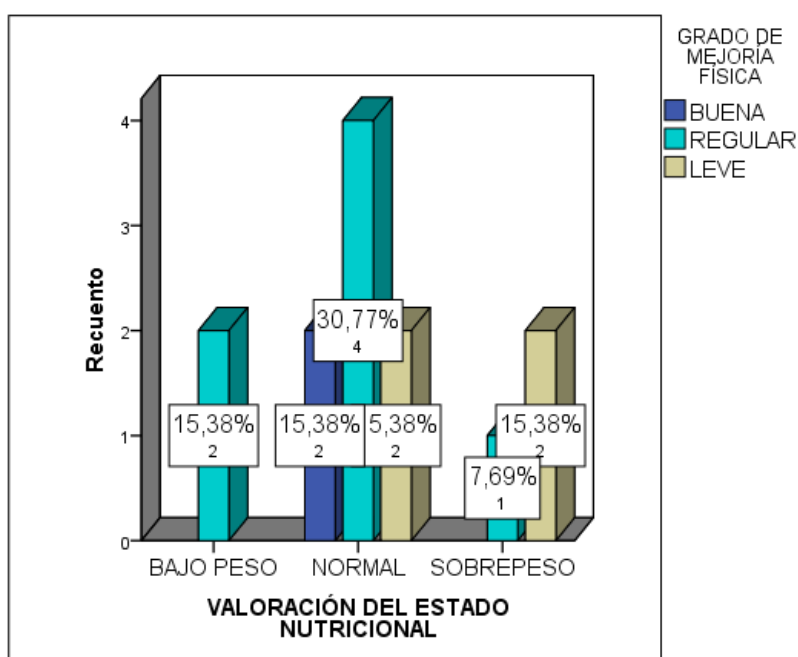
## H CON RESPECTO A LA VALORACIÓN NUTRICIONAL

Poniendo en relación la variable del IMC con respecto a la variable grado de mejoría los resultados fueron los siguientes. Gráfica 23. Aquellos que tienen un grado de nutrición normal tuvieron en el 100% un grado de mejoría. El grupo que tenían sobrepeso presentaron un grado de mejoría buena en un 25%, un grado

de mejoría regular en un 50% de los casos y en un 25% un grado de mejoría leve. Aquellos con obesidad resultaron con un grado de mejoría regular en un 33,3% y en un 66,7% tuvieron un grado de mejoría leve. Los datos se recogen en la Tabla 42.

|       |           |                       | GRADO DE MEJORÍA FÍSICA |         |        | Total  |
|-------|-----------|-----------------------|-------------------------|---------|--------|--------|
|       |           |                       | BUENO                   | REGULAR | LEVE   |        |
| I.M.C | BAJO PESO | Recuento              | 0                       | 2       | 0      | 2      |
|       |           | % dentro de EN.       | 0,0%                    | 100,0%  | 0,0%   | 100,0% |
|       |           | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%                    | 28,6%   | 0,0%   | 15,4%  |
|       |           | % del total           | 0,0%                    | 15,4%   | 0,0%   | 15,4%  |
|       | NORMAL    | Recuento              | 2                       | 4       | 2      | 8      |
|       |           | % dentro de ° EN.     | 25,0%                   | 50,0%   | 25,0%  | 100,0% |
|       |           | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 57,1%   | 50,0%  | 61,5%  |
|       |           | % del total           | 15,4%                   | 30,8%   | 15,4%  | 61,5%  |
|       | SOBREPESO | Recuento              | 0                       | 1       | 2      | 3      |
|       |           | % dentro de E.N.      | 0,0%                    | 33,3%   | 66,7%  | 100,0% |
|       |           | % dentro de ° MEJORÍA | 0,0%                    | 14,3%   | 50,0%  | 23,1%  |
|       |           | % del total           | 0,0%                    | 7,7%    | 15,4%  | 23,1%  |
| Total |           | Recuento              | 2                       | 7       | 4      | 13     |
|       |           | % dentro de ° EN.     | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |
|       |           | % dentro de ° MEJORÍA | 100,0%                  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |
|       |           | % del total           | 15,4%                   | 53,8%   | 30,8%  | 100,0% |

Tabla 42 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración nutricional.



Gráfica 23 Grado de mejoría física de la muestra con respecto a la valoración nutricional.

## 6. DISCUSIÓN

Diferentes estudios han demostrado que la intervención en colectivo de ancianos frágiles con un programa de ejercicios,<sup>32</sup> provoca una mejoría del estado físico. Los resultados que hemos obtenido en este estudio apoyan la influencia positiva que un programa de ejercicios de equilibrio, aplicados a estos colectivos, tiene la relación de la variable grado de mejoría física de los ancianos con las diferentes variables estudiadas resulta positiva como se discute a continuación. Ningún anciano resultó con la misma valoración, en su mayoría han presentado una mejoría buena, aunque alguno de los casos la mejoría fuera leve.

Somos conscientes del reducido número de muestra, 14 sujetos, pero la intencionalidad de este estudio fue realizarlo, como una experiencia piloto de la que aprender para futuros estudios de investigación sobre el efecto beneficioso del ejercicio físico en pacientes frágiles para la disminución de caídas y la mejora de calidad de vida. Para el análisis de la eficacia de la intervención, no se pudo contar con un grupo control, ya que se trata de una muestra pequeña de sujetos, quienes cumplían con los requisitos de inclusión y exclusión. El número de sujetos que se debe tener para un estudio como éste, debe de ser 50 participantes como mínimo, para recomendaciones y fines estadísticos.

El lugar de realización del estudio fue una residencia de ancianos, por considerarse que es el mejor lugar para llevar a cabo la ejecución de un estudio en ancianos con problemas de equilibrio. Son personas vulnerables y se buscó no variar el ritmo de vida físico y emocional de cada uno de ellos. Además la realización en este ambiente nos facilitó la accesibilidad a los equipos e instrumentos fisioterapéuticos y de este modo tener todas las condiciones ambientales necesarias para la investigación.<sup>2</sup>

Entre los criterios de inclusión y de exclusión, al igual que otros estudios,<sup>16, 33, 34</sup> se han tomado las contraindicaciones médicas para la realización de un programa de ejercicio, para evitar interferencias en los resultados de alguno de nuestros participantes en la investigación.

La población estudiada se compone principalmente de mujeres. La distribución porcentual por sexos de nuestros sujetos de estudio es muy diferenciada, siendo la relación entre mujer y varón de 3 a 1 aproximadamente. Con respecto a otros

estudios es similar el equivalente en porcentaje entre varones y mujeres que existen en la población de esa edad.<sup>35</sup>.

La edad media de nuestro de estudio es de 90,29 años a diferencia de otros estudios que en su mayoría refieren 74.8 años como edad media. La nuestra es una edad media muy superior. Nos pareció adecuado porque se quería observar y demostrar la eficacia de un programa de ejercicio físico de equilibrio en ancianos con mayor edad, considerando que la vulnerabilidad de una persona en esta etapa aumenta con la edad. En nuestro grupo de intervención no hubo ancianos que tuvieran inconvenientes en realizar el programa, independientemente de la edad que tuvieran, con lo que vimos que, para provocar una fidelización al programa de ejercicios es importantísima una buena motivación de los sujetos.<sup>36</sup>.

En nuestra intervención se dividió en dos rangos la variable edad, mayores de 90 años y menores de 90 años. Con respecto a esa categorización de la edad se observó que los menores de 90 años, el 20% obtuvo una mejoría buena, un 40% obtuvo una mejoría regular y un 40% tuvieron una mejoría leve. Para los mayores de 90 años el 12,5% tuvieron una mejoría buena, un 62,5% regular y un 25% leve. Estudios previos de otros autores ponen de manifiesto con el aumento de edad disminuye la capacidad funcional de la fuerza explosiva, el equilibrio dinámico y la fuerza explosiva determinados con el test funcional también disminuyeron con el aumento de edad. Nuestro estudio sugiere, que la edad puede no ser un factor determinante a la hora de programar una tabla de ejercicios y que todos pueden presentar una mejoría al concluir el programa.<sup>37</sup>.

Las mujeres de nuestro grupo de intervención mostraron una mejoría buena en un 10% de los casos, una mejoría regular en el 60% y en un casi un tercio de los casos 30% la mejoría fue leve. En el caso de los varones, el 33,3% fue igual para las tres categorías. No tuvimos ningún caso en el que la realización de ejercicio tuviera un efecto negativo. El resultado con tan pocos casos de evolución favorable creemos que tiene una relación directa con el escaso tiempo de intervención que fue de 8 semanas, ya que hay que tener en cuenta que, los ancianos han tenido un tiempo de aprendizaje de los ejercicios, y, este, no es homogéneo en todo el grupo. Creemos que una intervención de más semanas tendría una influencia claramente positiva en la evolución y que el número de pacientes que tendrían una evolución buena aumentaría.

Los resultados de las valoraciones de la marcha, equilibrio y eficacia del programa de ejercicio físico de equilibrio se han valorado con el test de Tinetti y el test de

Poncelet. La puntuación de la escala de Tinetti tiene en cuenta la valoración de las habilidades motoras de las personas mayores, a través de una secuencia de maniobras motoras utilizadas como AVD. La pérdida de la capacidad de realizar dichas maniobras, puede conducir a la pérdida de la autonomía y a la dependencia. También es un indicador de riesgo de sufrir caídas aquellos que resulten con puntuaciones menores a 19 puntos.<sup>16</sup> Los resultados muestran que el déficit de equilibrio y marcha guardan una relación directa con las dificultades para realizar las AVD,<sup>28,30,32,34</sup>. Durante la investigación se pudo evidenciar la falta de un examen motor indicado para este grupo de ancianos mayores. El test de Poncelet de valoración motora funcional se utilizó para completar los datos obtenidos con el test de Tinetti, porque describe detalles de tipo y secuencia de evaluación fisioterapéutica de equilibrio en ancianos.<sup>38</sup> La máxima puntuación para la subescala de equilibrio son 80 puntos. Los sujetos de nuestro estudio tuvieron una mejoría significativa en esta valoración del programa de ejercicio, ya que pasaron de un valor medio de 28,77 a 50,69. Partíamos de unos valores iniciales mínimo de 7 y máximo de 50, y, tras la intervención, los valores oscilan entre 28 el mínimo y 68 el máximo. La mejoría no fue uniforme en todos los casos ya que en el 15,4% de los casos hubo un grado de mejoría como bueno (aquellos participantes que tuvieron un incremento de 35 ó más puntos entre su valoración inicial y final), 53,8% regular (aquellos participantes que oscilaron con incremento entre los 16 y 34 puntos) y 36,8% leve (aquellos participantes que resultaron con una diferencia entre 0 y 5 puntos). Esta mejoría ha propiciado que los ancianos hayan pasado de una valoración de una dependencia a una semi-dependencia parcial, resultado de las evaluaciones a los ancianos con el test de Poncelet y su correspondencia con el grado de dependencia según este test, en su mayoría coincide con los resultados de otros estudios previos.<sup>39</sup>

Para la valoración de equilibrio se ha utilizado el test de Tinetti por ser el test más utilizado y el más conocido. La máxima puntuación para la subescala de equilibrio son 16 puntos. Se realizó una cuantificación final tras la intervención y se compararon los valores que habían obtenido esos mismos sujetos en el momento inicial de la investigación. Los ancianos de nuestra intervención tuvieron una mejoría significativa en esta valoración de equilibrio, ya que pasaron de un valor medio de 3,00 a 11,85 en el test. Los valores iniciales oscilaron entre 0 los valor mínimo y 9 en los casos máximos. Se puede observar que era un colectivo que, en su totalidad tenía un alto riesgo de caídas. Tras la intervención, los valores varían entre los 6 puntos en los casos más bajos y hasta 16 las valoraciones más altas. La mejoría no fue uniforme en todos los casos ya que en el 84,6% de los sujetos hubo un grado de mejoría que podemos calificar como bueno

(aquellos participantes que resultaron con 7 ó más puntos de la diferencia entre la inicial y la valoración final) y 15,4% regular (aquellos participantes que resultaron con una diferencia entre 4 a 7 puntos). Según los valores que nos da este test, en el momento de finalizar la intervención, todos siguen dentro del rango de alto riesgo de caídas, pero la evolución favorable en los resultados del test nos hace pensar que la realización de una tabla de ejercicios puede tener un efecto positivo en la mejoría del equilibrio y en la prevención de caídas dentro de este colectivo, apoyando lo que también referencian otros estudios. <sup>14</sup>.

De la misma manera que se hizo con el equilibrio, la valoración de la marcha se hizo con el test de Tinetti, comparando los niveles iniciales y finales de los ancianos. La máxima puntuación para la subescala de marcha son 12 puntos. Los ancianos de nuestra intervención en la valoración inicial presentaban valores que oscilaban entre 0 el valor mínimo y el 3 el valor máximo. Tras la intervención se observó mejoría en todos los casos los sujetos con un valor medio en el test de 1,38 a 9,38. Los valores absolutos finales oscilaron entre 5 el valor mínimo con 12 para el valor máximo. La mejoría no fue uniforme en todos los casos ya que en el 61,5% de los casos hubo un grado de mejoría como bueno (aquellos participantes que resultaron con 9 ó más puntos de la diferencia de la valoración final menos la inicial de la valoración de la marcha), 15,4% regular (aquellos participantes que resultaron con 6 a 8 puntos de la diferencia de la valoración final menos la inicial de la valoración de la marcha) y 23,1% leve (aquellos participantes que resultaron con 0 a 5 puntos de la diferencia de la valoración final menos la inicial de la valoración de la marcha). Como en otros estudios,<sup>28, 32, 33, 34</sup> el nuestro también apoya la eficacia de un programa de ejercicios físicos de marcha.

Al poner en relación los antecedentes del trabajo físico realizado con el trabajo de mejoría pudimos ver una mejora en el equilibrio y en la fuerza física que las AVD le demandan.

- Los ancianos que tenían antecedentes de esfuerzo leve tuvieron en el 100% de los casos una mejoría regular.
- De los sujetos con antecedentes de esfuerzo moderado la mejoría que se evaluó variaba ya que un 11,1% presentaron una evaluación buena, un 56,5% que fue regular y un 33,3% poco favorable.
- De los sujetos con antecedentes de la esfuerzo severo la variable grado de mejoría variaba entre, un 33,3% que era bueno, un 33,3% que fue regular y un 33,3% que fue poco.

Estudios previos demuestran que la fuerza máxima de todas las acciones musculares, determinada con dinamometría manual disminuye con el aumento de edad en personas mayores.<sup>40</sup> Durante la ejecución de la investigación, se pudo evidenciar que los ancianos más entusiastas y que mejor realizaban los ejercicios eran los que habían tenido como antecedentes de esfuerzo de ocupación una actividad moderada o severa. Estos resultados eran independientes de la edad y por este motivo se considera que la edad no es un factor determinante para excluir a un sujeto de participar en futuras investigaciones relacionadas a mejorar el equilibrio y la marcha. También se ve que es muy importante realizar actividad física porque, a pesar de haberla suspendido hace años, hay mayores posibilidades de recuperación de un mejor estado físico.

Otra variable que se tuvo en cuenta en este estudio fue la presencia de enfermedades que pudieran afectar al funcionamiento del sistema músculo esquelético. Es lógico que en colectivos con tanta edad como los de este estudio, los ancianos presentaron enfermedades de este tipo. En nuestro estudio constatamos que en el 100% de los casos padecían al menos dos enfermedades. Aquellos con antecedentes de 3 enfermedades o más han tenido una mejoría regular de 38,5%, si los comparamos con aquellos que presentaban solo 2 enfermedades cuya mejoría regular del 15,4%. Estos resultados pueden llevar a pensar que existe una relativa adaptación del organismo ante enfermedades de este tipo que pueden condicionar la marcha, el equilibrio y el riesgo de caídas. Estos resultados nos llevan a postular que no existe una contraindicación para no realizar un programa de ejercicios de equilibrio diseñado individualmente, aunque muchos profesionales de la salud aún no incluyan la terapia dentro de los protocolos médicos para mejorar las condiciones de salud ante el diagnóstico de este tipo de enfermedades.<sup>15</sup>

La variable de valoración postural que adoptan la mayoría de ancianos de nuestro estudio es la postura compensada con un 57,1%, postura fisiológica o normal con 28,6% y postura anti fisiológica con 14,7%. En este estudio, aquellos ancianos que presentaban una postura fisiológica tuvieron una mejoría buena o regular a comparación de aquellos con posturas compensadas o antifisiológicas que ninguno llegó a un grado de mejoría bueno. Parece apoyar los resultados que hay en diferentes estudios,<sup>30, 41</sup> que recogen que, si los ancianos conservan una postura lo más fisiológica posible, los resultados del programa de ejercicio son mejores.



La variable de dependencia fue evaluada a los ancianos con el índice de Barthel. De nuestra muestra todos padecían algún grado de dependencia, variando ésta entre una dependencia total (aquellos que dependían de otra persona para realizar la AVD) presentada por un 42,9% de los pacientes, severa o grave con un 21,4% y una dependencia moderada de 35,7%. En este grupo, todos ellos obtuvieron una mejoría regular del 30,8%. En estos casos, un factor que ha podido influir es la dependencia del personal que le tiene a su cuidado. Es importante la implicación de éstos ya que muchas veces no se tiene el tiempo y la paciencia suficiente para esperar que lo haga el anciano, siendo un factor que complica el deterioro físico y funcional en los ancianos como se evidencia en también en otros estudios,<sup>16, 28, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 45</sup>. Se concluye que es por falta de tiempo del personal, en el caso de la familia por ignorancia del tema. Nuestro estudio apoya la tesis de que, aún con dependencia total, se puede adaptar un programa de ejercicio para que pueda ser realizado por este tipo de pacientes y, que puede tener mejoría también en estos casos. Los ancianos con una dependencia total obtuvieron un 80% con una mejoría regular y un 20% una mejoría leve. Los ancianos con una dependencia severa mostraron una distribución de 33,3% para cada tipo de recuperación (buena, regular o leve). Entre el grupo que mostraban un grado de dependencia moderada se obtuvieron un 20% de una mejoría buena, un 40% con una mejoría regular y 40% una mejoría leve. Estos resultados nos llevan a postular que no existe una contradicción para no realizar un programa de ejercicio propuesto. Además nos sirvió para apoyar la tesis de que el programa de ejercicio está diseñado para ser efectuado por cualquier tipo de paciente aún con diagnóstico de dependencia total. La dependencia puede ser una dificultad en la ejecución del programa de ejercicio, ya que vimos que aquellos ancianos que tenían una dependencia total sólo llegaron a obtener una mejoría regular. Creemos que el tiempo escaso de la intervención fue un factor que influyó en los resultados.

Se estimó el grado de deterioro cognitivo de los ancianos que formaban parte del estudio. Se los clasificó en tres grupos: deterioro cognitivo importante, moderado o leve. Nos aseguramos que este grado de deterioro no interfería en la realización de los ejercicios y que comprendían las órdenes que se les daban. En nuestros sujetos de estudio encontramos que el 100% de nuestros participantes mostraban algún grado de deterioro cognitivo, siendo un 21,4% deterioro importante, 57,1% moderado y un 21,4% deterioro leve. En el grupo que tenían deterioro cognitivo importante, un 66,7% obtuvo una mejoría regular y 33,3% leve; los ancianos con un diagnóstico de deterioro cognitivo moderado el 14,3% mostraron una mejoría buena, un 71,4% muestran una mejoría regular y el 14,3% presentaron una mejoría leve. Aquellos que fueron diagnosticados

deterioro cognitivo leve un 33,3% tuvieron una mejoría buena y un 66,7% obtuvo una mejoría. El deterioro cognitivo puede ser una dificultad en la programación de ejercicios, ya que vimos que aquellos ancianos que tenían un deterioro cognitivo importante les costaba más sesiones de entrenamiento el realizarlos correctamente. Aún así presentaron resultados favorables en más de dos tercios de los casos, con lo que nuestros datos apoyan que, a pesar de un diagnóstico de deterioro cognitivo se pueden conseguir buenos resultados en la mejora del equilibrio y la marcha de ancianos.<sup>34</sup>.

Para estimar la variable de valoración nutricional se estimó el IMC del total de nuestros participantes. Presentaron unos valores globales de un 14,3% con bajo peso, el 64,3% resultó con un peso normal, 21,4% con sobrepeso. Vimos diferencias entre sexos ya que el 100% de los varones fueron diagnosticados con un peso normal. En el grupo que tenían bajo peso, el 100% obtuvo una mejoría regular, los ancianos con un diagnóstico de peso normal el 25% mostraron una mejoría buena, un 50% muestran una mejoría regular y el 25% presentaron una mejoría leve y aquellos que fueron diagnosticados con sobrepeso un 33,3% tuvieron una mejoría regular y un 66,7% obtuvo una mejoría leve. Un peso adecuado es importante a cualquier edad, aún más en estas edades, el mantener un normopeso que va a ayudar a cuidar la salud de las articulaciones y va a proporcionar mejoras mayores ante un programa de ejercicios. Hemos visto que tampoco es bueno tener bajo peso, porque la disminución en la masa muscular puede dificultar valores de la marcha y el equilibrio y propiciar caídas,<sup>16, 29, 33, 45</sup>. La valoración nutricional influyó en la mejoría, de aquellos con un I.M.C. de bajo peso y con sobrepeso ningún anciano llegó a tener un el grado de mejoría bueno a comparación con aquellos que tienen de IMC normal que el 25% de ellos sí logró tener un grado de mejoría bueno.

La intervención propone un programa de ejercicio, basada en ejercicio de equilibrio y fuerza muscular de cadena abierta, dirigido por fisioterapeutas. Ha demostrado que el programa es seguro, ya que no ha presentado ninguna lesión, ni accidente durante el desarrollo de las sesiones. Se ha visto que es eficaz ya que mejora el equilibrio, la movilidad y por consecuencia influye en la marcha de las personas mayores de 80 años, por lo que se sugiere incorporar dentro de los ítems de servicios básicos de fisioterapia de atención primaria en ancianos. Estudios previos demuestran que las intervenciones que incluyen la marcha, ejercicios de equilibrio, coordinación y actividades funcionales, fortalecen el sistema muscular y que los ejercicios de múltiples tipos, parecen tener mayor repercusión sobre las medidas indirectas de equilibrio.<sup>46</sup>. Estudios demuestran que practicar ejercicios es beneficioso.<sup>27, 28, 34, 35, 43</sup>. Hay pocos que

abarcan qué tipo de ejercicio y qué programas son los más efectivos. Nuestro estudio abarca un programa para mejorar el equilibrio, basado en las AVD. Nuestra propuesta es la realización en un futuro cercano de estudios complementarios sobre qué tipo de ejercicio son los más indicados para recuperar la funcionabilidad física y psicológica, además de la frecuencia, tiempo, duración. A menudo profesionales médicos dentro de las instalaciones de muchos centros geriátricos, centros que tratan a ancianos, se muestran poco asequibles a la importancia de efectuar programas de ejercicio. En algunos de los centros donde sí, es un tema importante, puede existir otro problema, en la forma de ejecución de esta rutina. Los empleados, casi siempre escasos en número, cuentan con poco tiempo y poca formación. No siempre es fácil incluirlo dentro de las obligaciones que tiene el personal en el centro. De la misma manera que lo sugieren otros estudios, aquí hemos visto que debieran incluirse un protocolo de realización de programas de ejercicios dentro de las recomendaciones médicas.<sup>47</sup>

Nuestro estudio escogió 16 ejercicios recopilados de conceptos básicos de la kinesiología y kinesiología humana. Uno de los aspectos que se tuvo en cuenta es la influencia del factor psicológico, el temor de sufrir una caída, lo que condiciona en muchos aspectos de la vida cotidiana en los ancianos. Se escogió la postura de sedestación como inicio del programa de ejercicios de equilibrio, para transmitirles seguridad y autoconfianza. Se trató individualmente para ejecutar el programa y se pudo apreciar que es un factor a tener en cuenta en futuras estudios, si se tiene como objetivo devolver o mejorar el equilibrio y la marcha al anciano por la vulnerabilidad de su ser, más aun si son dependientes. No todas las intervenciones tienen que ser individuales, se pueden formar grupos, pero para ello se debe evaluar su capacidad funcional para formarlos. En la mayoría de residencias y centros que imparten programas de ejercicios para la tercera edad, no se toma en cuenta el grado de funcionabilidad, que origina abandono en el programa y una falta de fidelización de los participantes. El ejercicio debe ser voluntario y deseado por los participantes, para ello es muy importante el estímulo que se les imparte. Cabría recordar que nuestra voz debe ser adecuada. Si se desea darle confianza durante ejercicio de estiramiento o en la explicación se debe usar una voz melodiosa y serena; en los momentos de ejecución la voz debe aumentar el tono; en los casos que se desee estimularle porque van perdiendo fuerza o tienen poca confianza al concluir el ejercicio, se debe ser firme, manteniendo la voz de mando, previa evaluación motora por el fisioterapeuta. Lo más importante en el anciano es la cantidad y la demanda de gasto energético del ejercicio que produce, además de la voluntad que tiene para ejecutar el programa, enseñarle a encontrar el motivo y objetivo que le producirá un buen ejercicio.

El 100% de los participantes que concluyeron con nuestro estudio mostraron algún tipo de mejoría. Estudios anteriores demuestran los beneficios de los ejercicios y de su importancia en la vida de todos los seres humanos. <sup>16, 29, 35, 44, 45</sup>. La diferencia de nuestro estudio con los ya existentes, es la combinación de ejercicios físicos de equilibrio, con ejercicios básicos, que van de lo simple a lo complejo. Se tomó como referencia el símil de desarrollo del movimiento de un niño que no sabe caminar. En este caso un anciano que ha olvidado cómo mantener su equilibrio estático y dinámico, que le ha llevado a una dependencia en la realización de las AVD. Son ejercicios basados en el neurodesarrollo humano. Otros estudios toman en cuenta ejercicios globales, que efectivamente mantienen y mejoran el equilibrio en ancianos, que son beneficiosos para los ancianos con déficit de equilibrio, <sup>27, 28, 34, 35, 43</sup>. La realización de nuestro programa de la intervención, acerca de la secuencia de los ejercicios no excluyen de la práctica desde el inicio o en un tiempo a los ancianos con problemas posturales, problemas de peso, problemas de fuerza muscular. Se ha visto que los programas propuestos por los estudios mencionados en este apartado son muy beneficios para ancianos con deterioro moderado o leve. Existe suficiente evidencia de apoyo para recomendar un amplio programa de ejercicio que incluya el desarrollo del equilibrio, ejercicios de resistencia, marcha. Todo ello dentro de una intervención multifacética en beneficio del anciano y su calidad de vida. No se pudo contar con un asistente a la hora de la ejecución del programa, pero el tiempo que se le dio a cada participante pudo compensar esa falta.

Nuestro estudio sólo fue abordado desde el punto de vista fisioterapéutico, ya que por la falta de medios no se pudo contar con la participación de otros profesionales de la salud (psicología, geriatría, nutrición, enfermería, terapia ocupacional, terapia del lenguaje, personal de asistencia diurna). Se sugiere la necesidad de investigar e implementar intervenciones multidisciplinarias con programas de ejercicio desde el punto de vista fisioterapéutico, acompañados de intervenciones de otros profesionales de la salud como medio de retrasar el tiempo de inicio de instauración de los efectos fisiológicos negativos en la ancianidad.

Estas aportaciones no se han estudiado desde el punto de la fisioterapia <sup>16</sup>. se espera la iniciativa de estudios similares. Se concluye que se ha demostrado que un buen programa de ejercicios físicos de equilibrio mejora el equilibrio estático y dinámico en ancianos, así como su marcha y factores como la edad, el deterioro cognitivo, o la dependencia pueden no ser factores que impliquen una exclusión de estos pacientes.

Se debe tener en cuenta en todo estudio el tiempo que llevan los tramites de aspecto ético-legal es por lo general prolongado, en cuestiones de justificar ante las autoridades que dirigen en este caso la residencia, la coordinación con todos aquellos que asisten a los ancianos y sobre todo por la autorización de los familiares. Por otro lado para proceder con la ejecución de nuestro programa hubo un compromiso de confidencialidad y respeto en todo momento. Además de los trámites administrativos de quienes autorizan la tesis de nuestra universidad, que muchas veces desmotivan futuras investigaciones.

## **7. CONCLUSIONES**

1. Se puede mejorar el equilibrio y la marcha en ancianos con un programa de ejercicio físico adecuado a las características de los ancianos.
2. El trabajo será más eficaz si se consigue una intervención multidisciplinar y coordinado por un fisioterapeuta.
3. El objetivo de los ejercicios es el poder alcanzar la ejecución correcta de cada uno y conseguir la fidelización de los ancianos.
4. La instauración pronta de un programa de ejercicios puede retrasar la aparición de complicaciones comunes en el proceso de envejecimiento y haciendo que conserve el máximo tiempo posible su independencia.
5. El efecto beneficioso de la instauración de un programa de ejercicios parece estar vinculado con la duración de la intervención. Sería conveniente que el programa se prolongara y adecuara, durante toda la vida.
6. Es importante realizar durante toda la vida actividad física, ya que aquellos ancianos que habían realizado importantes esfuerzos físicos en su vida, les resultó más fácil la realización del programa de ejercicio y obtuvieron mejores resultados.
7. Hay que conocer los antecedentes de los ancianos para adecuar el programa de ejercicios sea lo más eficaz posible.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Bayarre HD. (1998). *Prevalencia y factores de riesgo en el anciano. Municipio Playa* (Tesis de Máster en Salud Pública). Facultad de Salud Pública. Cuba.
- <sup>2</sup> Rodríguez O. (2009). Rehabilitación funcional del anciano. MEDISAN. Cuba. <[http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13\\_5\\_09/san14509.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_5_09/san14509.htm).
- <sup>3</sup> Hernández Castellón R. (1997). *El envejecimiento de la población de Cuba*. (Tesis) Centro de Estudios Demográficos.
- <sup>4</sup> García Quiñones R. (1995). *La transición de la mortalidad en Cuba. Un estudio socio demográfico* (Tesis de Doctorado México): Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos y Desarrollo Urbano. México
- <sup>5</sup> Soria, B.B, Bandera, G.D, Mercerón, F.Y. (1999). Aspectos psicológicos y sociales más relevantes en ancianos institucionalizados. *Rev.Cubana Enfermería*,15(3), 207-12
- <sup>6</sup> Stang, A.M. (2011). Las personas con discapacidad en América latina. *CEPAL, Serie Poblaciones y Desarrollo* N°103.
- <sup>7</sup> Bayarre V.H., Fernández F.A., Trujillo, G.O., Menéndez J.J. (1996). Prevalencia de discapacidad física en ancianos del municipio Playa. *Rev. Cubana Salud Pública*, 25 (1): 16 – 29.
- <sup>8</sup> Organización Mundial de la Salud. (1982). Services to prevent disability in the elderly. Euro report and studies, 83: 13.
- <sup>9</sup> Kats S.A. Akpon C.A. (1986). A measure of primary sociobiological characteristic. *J term J Health Service*, 493 – 507.
- <sup>10</sup> Grieco M. (2001). El desarrollo y el envejecimiento de la población. Síntesis mundial por expertos en el envejecimiento de África *En: La situación del envejecimiento de la población mundial. Hacia una sociedad para todas las edades. Nueva York: Naciones Unidas*, P 14 – 42.
- <sup>11</sup> Pereira D.M., Pino J.M. (2003). Intervención educativa para la mejora de la calidad de vida del paciente geriátrico. Un programa interdisciplinar en educación social. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 37, (3), pp. 231-251.
- <sup>12</sup> Fillembaum G.G. (1984). Assessing wellbeing to the elderly. *Advances Research*, 8:7–11.

- 
- <sup>13</sup> Stephen W. H. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Informe *Organización mundial de la Salud*. PÁG. 3-4
- <sup>14</sup> Marigold D., Dawson A., (2005). *Exercise leads to faster postural reflexes, improved balance and mobility and fewer falls in order person with chronic stroke*. J. Am Geriatr Soc 53: 416-423.
- <sup>15</sup> Morgan R., Virgin B., Duque M., (2004): *Low-intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 59: 1062-1067.
- <sup>16</sup> Victoriano N., (2011). Tesis doctoral. *Eficacia de un programa de intervención multifactorial para la prevención de caídas en los ancianos de la comunidad*. Universidad D Cordoba. España.
- <sup>17</sup> Eydos. (2002). *Manual de la Salud para Prevenir las Enfermedades*. Editorial Pearson Educación S.A.
- <sup>18</sup> Sánchez L., Prat P., Hoyos J., Viosca E., Soler C., Comin M., La Fuente R., Cortés A., Vera P. (2005). *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- <sup>19</sup> Pérez M. (2008). *Guía de Cuidados de Personas Mayores*. Madrid: Editorial Síntesis S.A. Panamericana.
- <sup>20</sup> Heyward (2008). *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- <sup>21</sup> Bouchard. (2001). Canadian Society of Exercise Physiology.
- <sup>22</sup> Woolf-May, K. (2008). *Prescripción de Ejercicio*. Barcelona: Editorial Elsevier.
- <sup>23</sup> Gonzalo, S.L. (2002). *Tercera Edad y Calidad de Vida*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.
- <sup>24</sup> López CH., López M. (2008). *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- <sup>25</sup> Kisner, C. / Colby, L. (2007): *Ejercicio Terapéutico*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.C.F.
- <sup>26</sup> Kisner, C. / Colby, L. (2002): *Ejercicio Terapéutico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- <sup>27</sup> Burgos M. (2007). Tesis doctoral. *Diseño y gestión de un programa de actividad física para personas mayores institucionalizadas*. Universidad de Málaga .España



- 
- <sup>28</sup> Villon J., Pecho L. (2003). Trabajo de investigación. *Valoración geriátrica integral y aspectos preoperatorios en ancianos hospitalizados con fractura de cadera por caída*. U.N.M.S.M. Perú.
- <sup>29</sup> Pacheco s. (2011). Tesis doctoral. *La influencia del Ejercicio Terapéutico en la Calidad de Vida de las personas mayores*. Universidad de Alcalá. España.
- <sup>30</sup> Carmona A. (2012). Tesis de grado. *Análisis de la postura ortostática y su incidencia en el equilibrio del adulto mayor*. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
- <sup>31</sup> Martinez. (2008). Bioestadística – Aplicación e interpretación en ciencias de la salud.
- <sup>32</sup> Nitz J., Choy N., (2004). *The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing fall among older people: a pilot randomized controlled trial*. Age Ageing 33: 52-58.
- <sup>33</sup> Da Silva, Z., (2009). Tesis doctoral. *Incidencias, factores de riesgo y consecuencias de las caídas en ancianos institucionalizados*. Universidad de Murcia. España.
- <sup>34</sup> López, A., (2012). Tesis doctoral. *Influencia de un programa de ejercicio físico sobre la marcha y el equilibrio en personas con demencia*. Universidad de Murcia. España.
- <sup>35</sup> Martín, M., (2006). Tesis doctoral. *Influencia de un programa de un programa de actividad física sobre aspectos físicos y psicológicos en personas más de 55 años en la población de Algarve*. Universidad de Valencia. España.
- <sup>36</sup> Saiz, J., (2011). Tesis doctoral. *Impacto de un programa de fisioterapia sobre la movilidad, el equilibrio y la calidad de vida de las personas mayores*. Universidad de Valladolid. España.
- <sup>37</sup> Butler A. y col., (2009). Age and gender differences in seven tests of functional mobility J of Neuroengineering and Rehabilitation 6, 31.
- <sup>38</sup> Saüch, G., Castañer, M., Hilenó, R. (2013). *Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad*. Universidad de Lleida – INFEC. España.
- <sup>39</sup> Means K., Rodell D., O'Sullivan P., (2005). *Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program*. Am J. Phys Med Rehabil 84: 238-250.
- <sup>40</sup> Barrena, O. (2011). *Estudio de los efectos del envejecimiento en la fuerza muscular y en el equilibrio*. Universidad Pública de Navarra. España.

- 
- <sup>41</sup> Camiña, F., Cancela, J., Carral, J y Romo, V., (2001). Artículo de investigación. *La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición física*. Revista Internacional Medicina Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - número 2 - junio 2001 - ISSN: 1577-0354.
- <sup>42</sup> Castro, M., (2005). Tesis doctoral. *Prevalencia de caídas en ancianos de la comunidad. Factores asociados*. Universidad de Córdoba. España.
- <sup>43</sup> Fernández, J., (2009). Tesis doctoral. *Determinantes de la calidad de vida percibida en los ancianos de una residencia de tercera edad en dos contextos socioculturales diferentes, España y Cuba*. Universidad de Valencia. España.
- <sup>44</sup> Sánchez, Ana., (2008). *Efectos de educación y ejercicios físicos sobre la capacidad funcional e incidencia en el coste de atención en salud en un grupo mayores de 60 años*. Universidad nacional de Heredia. Costa Rica.
- <sup>45</sup> Martín, A. (2007). Tesis doctoral. *Prevención de las caídas en personas mayores a partir del tratamiento fisioterapéutico del desequilibrio postural*. Universidad de Salamanca. España.
- <sup>46</sup> Howe T., Rochester L, Jackson A., Banks P., Blair V. (2007). *Ejercicios para mejorar el equilibrio en ancianos*. Glasgow Caledonian University UK.
- <sup>47</sup> Izquierdo M. (2013). Ejercicio físico es salud. Prescripción en la enfermedad y el Envejecimiento. *Curso de actualización profesional organizado por la Universidad Pública de Navarra*. Navarra, España.

---

## **ANEXOS (TABLAS, GRAFICAS, ETC.)**

### **FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y LA MARCHA EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS.**

**NAVARRA – ESPAÑA, AÑO 2013**

Investigador: Nadia Ponce Contreras

#### **PROPÓSITO:**

La escuela de Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima - Perú, está realizando un estudio sobre la eficacia de un programa de ejercicios físicos de equilibrio en ancianos institucionalizados, el lugar de ejecución del proyecto de investigación se ha de realizar en la misma residencia “Real Casa de Misericordia” – Tudela – Navarra – España. El objetivo del estudio es ver que ejercicios son los más idóneos para mejorar el equilibrio estático y dinámico durante las actividades de la vida diaria y la marcha en los ancianos.

#### **PARTICIPACIÓN:**

El anciano que pueda participar de nuestro estudio debe cumplir con ciertas características:

#### **REQUISITOS INCLUYENTES:**

- Hombre, mujer mayor de 80 años.

#### **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

- Residente con diagnóstico médico reservado en los dos últimos meses previos a la evaluación inicial.
- Contraindicaciones para realizar ejercicios.
- Deterioro cognitivo severo.
- Sordera y ceguera.
- Residente con enfermedad terminal.
- Haber sido operado quirúrgicamente en los dos meses previos al estudio.

#### **RIESGOS DEL ESTUDIO:**

---

Este estudio no representa ningún riesgo para el anciano. Para su participación solo es necesaria la autorización de un familiar o encargado del residente.

#### **BENEFICIOS DEL ESTUDIO:**

Es importante señalar que con la participación de cada residente, se está contribuyendo a mejorar los conocimientos, en el campo de la salud de los ancianos, saber que ejercicios son los más favorables para mejorar, mantener el equilibrio, que es base para tener una buena marcha y poder realizar todas las actividades de la vida diaria lo mas óptimas. Al concluir el estudio se les hará llegar una guía paraqué se observe como deben y que ejercicios pueden practicar sus familiares.

#### **COSTO DE LA PARTICIPACIÓN:**

Se hace constatar que no traerá ningún costo a aquellos ancianos que participan de nuestra investigación. En el caso que no desee que su familiar continúe con la investigación puede informar al encargado del proyecto para su exclusión, el cual no tiene ningún coste.

#### **CONFIDENCIALIDAD:**

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados.

Se le asignara un número (código) a cada uno de los participantes, el cual se usara para el análisis, presentación de resultados, publicaciones, etc.

En la utilización de fotos ninguna imagen revelara el rostro de los participantes.

#### **REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN:**

Los ancianos que participen de nuestra investigación realizaran los ejercicios propuestos individualmente, previa coordinación con administración de la residencia.

**Vestimenta:** Ropa liviana.

**Días:** 3 veces a la semana.

**Hora:** Por las mañanas de acuerdo a las actividades de cada participante.

**Tiempo de cada sesión:** Entre 20 y 30 minutos.

**Tiempo de la investigación:** Tres meses.

**Procedimiento de cada sesión:** 1 sesión individual se realizaran todas las evaluaciones fisioterapéuticas que se necesiten para evaluar su condición física y de funcionabilidad. (Evaluaciones no invasivas en el participante sólo de observación). En

---

las posteriores sesiones hasta concluir la investigación se realizarán ejercicios para aumentar la fuerza muscular y mejorar su equilibrio, de acuerdo a la evaluación realizada y a su diagnóstico fisioterapéutico de la primera sesión.

**Elementos a utilizarse:** Los implementos fisioterapéuticos existentes en el gimnasio de terapia física (pelota, colchoneta, barra paralelas, escalera fija, rampa, elementos cognitivos, separadores).

**DONDE CONSEGUIR INFORMACIÓN:**

Administración y secretaría de la Residencia o encargada de la investigación Srta. Nadia Ponce al móvil 662220520.

**DECLARACIÓN VOLUNTARIA:**

Yo he sido informada del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informada de la forma de como se realizara el estudio. Estoy enterado también que puedo participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:

**“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS. NAVARRA – ESPAÑA”**

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Nombre del familiar encargado: \_\_\_\_\_

Teléfono de familiar \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_